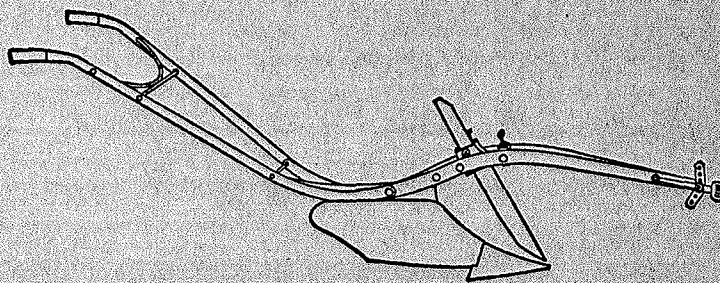


RAPPORTER FRÅN --- --- JORDBEARBETNINGSÄVDELNINGEN

Agricultural College of Sweden, S-750 07 Uppsala

Reports from the Division of Soil Management



NR 23

1971

Göran Kritz,
Inge Håkansson:

SÅBÄDDENS UTFORMNING PÅ VÅRSÅDDA
FÄLT. STICKPROVSUNDERSÖKNING 1969-70.

Lantbrukshögskolan, 750 07 Uppsala 7.

Rapporter från jordbearbetnings-
avdelningen.

Nr. 23. 1971.

Göran Kritz,

Inge Håkansson:

SÅBÄDDENS UTFORMNING PÅ VÅRSÅDDA FÄLT.
STICKPROVSUNDERSÖKNING 1969-70.

Innehållsförteckning:

	sid.
Inledning	1
Syfte och planläggning	2
Materiel	3
Metodik	5
Resultat och diskussion	9
Allmänna förhållanden	9
Fem typprofiler	13
Några resultatsammanställningar	29
Sammanfattning	40
Summary	41
Litteraturförteckning	43

INLEDNING

Att utforma en god såbädd kan ofta medföra svårigheter. Sedan gammalt har lantbrukarna genom erfarenhet sökt att komma tillrätta med dessa problem. Exempelvis har lantbrukare, som brukat styva lerjordar lagt sig vinn om att placera utsädet så nära den fuktiga bearbetningsbotten som möjligt.

Trots att det alltid varit ett praktiskt viktigt problem att utforma goda såbäddar, så har förvånansvärt litet gjorts på detta område inom forsknings- och försöksverksamheten. Detta gäller såväl i Sverige som i andra länder. Det har nämligen tidigare endast ställts obetydliga ekonomiska resurser till förfogande för denna verksamhet.

Under senare år har emellertid en vidgad verksamhet kommit igång i vårt land. Det råder emellertid en stor brist på allmän information om vilka förutsättningar som råder för den praktiska såbäddsberedningen, hur man bearbetar, vilka bearbetningsresultat som uppnås, vilka de vanligaste problemen och felen är o.s.v. Denna undersökning syftar till att för vårbrukets del insamla uppgifter av detta slag så att åtminstone en någorlunda god bild av förhållandena i olika delar av vårt land erhålls.

Av tidigare undersökningar som utförts på området kan följande nämnas:

1939 gjorde Sigurd Eriksson en inventeringsresa genom landet för att studera såbäddsberedning och sådd (Eriksson, 1940). Bl.a. studerades redskapsvalet och bearbetningarnas intensitet. Stora förändringar har emellertid ägt rum i jordbruket sedan denna tid.

Vid Institutionen för lantbrukets arbetsmetodik och teknik pågår sedan 1965 undersökningar, där i första hand maskinernas arbetssätt vid såbäddsberedning och sådd studeras (Bågenholm, 1967; Möller, 1967; Barkevall & Möller, 1971).

Den här nedan presenterade undersökningen ingår som ett led i en sedan ett par år vid Försöksavdelningen för jordbearbetning pågående ny satsning på studier av såbäddsberedningens problem. Denna har blivit möjlig dels genom de allmänt ökade resurserna till försöksverksamhet i jordbearbetning dels genom den utveckling som skett på det markfysikaliska forskningsområdet under senare år. Utöver denna undersökning pågår bl.a.

en serie modellförsök med såbäddens funktion (Håkansson & von Polgár, 1971) samt vissa studier av olika redskaps och bearbetningsorgans arbetssätt och arbetsresultat. Efterhand torde ganska omfattande fältförsöksserier komma att startas.

SYFTE OCH PLANLÄGGNING

SYFTE

Den här redovisade undersökningen har i första hand som syfte att genom relativt enkla, snabba och billiga mätmetoder ge en bild av de markfysikaliska förhållandena i den färdiga såbädden på vårsådda fält i olika delar av landet. Men även sättet för såbäddsberedningen och sådden, exempelvis redskapsval och antal bearbetningar, studeras. Undersökningen kommer att fortsätta under ytterligare två år och föreliggande rapport är endast en preliminär redovisning av de första två årens resultat.

På varje undersökt fält har en så mångsidig karakteristik som möjligt av förhållandena i såbädden eftersträfvats. Det har dessutom ansetts viktigt, att få relativt många fält representerade. Detta har lett till att endast snabbbestämningar med enkla och relativt grova mätmetoder har kunnat ifrågakomma. Tämlichen grova approximationer i mätteknik och beräkningsmetoder har därför i vissa fall måst accepteras.

INSAMLADE DATA OCH UPPMÄTTA KARAKTERISTIKOR

- 1) Allmänna förhållanden. (Gårdsstorlek, jordart, område etc.)
- 2) Utförda arbetsoperationer och använda redskap.
- 3) Körhastighet vid sådd.
- 4) Brukarens bedömning av brukningsegenskaperna samt såbäddens grovlek och vattenhalt.
- 5) Brukarens bedömning av bearbetningsdjup och såddjup.
- 6) Uppmätt bearbetningsdjup.
- 7) Markytans och bearbetningsbottnens ojämnheter.
- 8) Såbäddens aggregatstorleksfördelning.
- 9) Utsädesfördelning i djupled.
- 10) Fuktighetsförhållandena i såbädden och bearbetningsbotten. (Aktuell vattenhalt ställd mot jordens vattenbindande egenskaper.)
- 11) Brukarens bedömning av uppkomsten det aktuella året.
- 12) Brukarens bedömning av uppkomsten i allmänhet. (Tork- och skorpbildningsrisk.)

PROVPLATSUTTAGNING

Strävan har varit att täcka landets olika jordbruksområden så rättvisande som möjligt med provplatser. Det har också eftersträövats att få skilda jordarter så riktigt representerade som möjligt.

Av praktiska skäl har det inte varit möjligt att på förhand ta ut de fält som ingått i undersökningen. Självva provtagningen måste nämligen utföras omedelbart efter sådden och hela undersökningen måste i stort sett göras av en och samme person. Uttagningen av provplatser skedde så, att provtagaren reste med bil genom ett område i vilket vårbruk pågick. Med hjälp av kartan bestämde han sig för att följa en viss väg. Han uppsökte sedan varje såmaskin i arbete, som upptäcktes inom rimligt gångavstånd från vägen, d.v.s. omkring 300 m.

På detta sätt följde provtagaren vårbrukets genomförande från söder till norr i landet. År 1969 gjordes en förberedande undersökning på ett mindre antal platser, men f.o.m. 1970 är målsättningen att undersöka c:a 100 fält per år.

Prov har hittills tagits på 115 platser. Ytterligare två platser har besökts, men där visade sig brukarna vara ointresserade av provtagning. Sen start för vårbruket 1970 gjorde, att det detta år endast var möjligt att hinna med ett 70-tal provplatser.

MATERIEL

BLANKETT

Av den använda undersökningsblanketten samt av svarskortet (se nedan) framgår vad som undersökts på det enskilda fältet.

Undersökningsblanketten (fig.1) fungerar både som fältblankett och som stansunderlag för den efterföljande databearbetningen. (Allt grönt tryck på blanketten är till för att underlätta hålkortsstansningen.)

Blanketten är uppdelad i tre huvudfält, vilka motsvaras av tre hålkortstyper vid databearbetningen. Det vänstra och det övre högra fältet (motsvaras av korttyperna 1 resp. 2) upptar huvudsakligen intervjuuppgifter (se under Metodik), medan det nedre högra fältet (motsvaras av korttyp 3) upptar mättnings- och provtagningsdata.

Blanketten upptar följande uppgifter:

Korttyp 1	Gäller databearbetningen.
Identifikation	Undersökningsår, länskod, platsnummer inom länet.
Datum	Provtagningsdatum.
Koordinater	Provplatsens koordinater bestämda enligt den topografiska kartans koordinatsystem.
Personkategori	Gäller den intervjuade
Gårdsstorlek	
Fältstorlek	
Jordart	Bedömmes på fältet av provtagaren.
Mullhalt	" " " " "
Mekanisk analys	Prover tas ut för laboratorieanalys efter hemkomsten.
Lufttryck	Gäller ringtryck.
Gröda	
Antal kort av kort- typ 3	Gäller databearbetningen.
Brukningsegenskaper	Bedömes av den intervjuade (i förhållande till vad som är normalt på provplatsen i fråga).
Grovlek	
Vattenhalt	
Skattning av bearbetningsdjup	Utföres av den intervjuade.
Skattning av såddjup	" " " "
Brukare	
Adress	
Korttyp 2	Gäller databearbetningen.
Arbetsoperationer under vårbruket	Såväl jordbearbetningar som andra arbeten medtages.
Identifikation	Gäller databearbetningen.
Kortnummer	" "
	(På varje kort kan högst sju arbetsoperationer anges).
Dag	Uppgift lämnad av den intervjuade.
Arbete	" " " " "
Redskap	" " " " "
Traktor	" " " " "
Körtid	Uppmätt tid vid sådd av angiven sträcka (normalt 25 m).
Vältning	
Anmärkning	
Korttyp 3	Gäller databearbetningen.
Identifikation	" "
Kortnummer	" "
	(1 kort = 1 kolumn = 1 parallellmätning.)
Markyta	Ojämnhet för markytan inom mät ramen (se nedan).
Bearbetningsdjup	Det bearbetade lagrets tjocklek.
Bearbetningsbotten	Ojämnhet för bearbetningsbotten inom mät ramen.
Lager 1	Såbäddens översta del (uppskiktning inom mät ramens sidovinkel)
	Uppmätt volym (av framsållade aggregatstorleksfraktioner).
	Antal utsädeskärnor i lagret.
	Såbäddens mellersta del.
	" " " "
	Bestämning utföres på laboratorium efter hemtransport av proverna.
	Provbukarnas nummer antecknas här.
Jordprover för vattenhaltsbestämning	

KORTTYP: 1
IDENT: 2-8
DATUM: 10-13
KOORD: 14-27
PERSONKATEGORI: Är Ni 29
ägare/brukare 1
familjemedlem 2
anställd 3
GÅRDSSTORLEK: 31
< 25 ha 1
25-50 ha 2
50-100 ha 3
100-200 ha 4
> 200 ha 5
FÄLTSTORLEK: 33
< 2 ha 1
2-10 ha 2
> 10 ha 3
JORDART: 35
lerfattig jord 1
lerig jord 2
LL, LML 3
SML, SL, MSL 4
MULLHALT: 37
mf, mmh 1
mr, mmr 2
org. jord 3
MEK.ANALYS: Stansn. se spec.1. 38-61
LUFTRYCK: Har lufttrycket i traktordhjulen ändrats in- för eller under vårbruket? 62
nej 1
ja, ökats 2
ja, minskats 3
GRÖDA: 63-65
Antal kort av korttyp 3 67
BRUKN.EGENSK: Anser Ni att jorden varit lättbrukad 68
normal 2
svårbrukad 3
GROVLEK: Anser Ni att så- badden är, 69
fin 1
normal 2
grov 3
VATTENHALT: Anser Ni att såbadden är, 70
torr 1
normal 2
fuktig 3
SKATTN. AV BEARBDJUP: Vilket genomsnittligt bearb.djup tror Ni att Ni fått (cm, 1 dec)? 71-73
SKATTN. AV SÄDJUP: Vilket genomsnittligt såddjup tror Ni att Ni fått (cm, 1 dec)? 74-76

BRUKARE: LANTBRUKSHÖGSKOLAN
FÖRSÖKSAVD. FÖR
JORDBEARBETNING
UNDERSÖKNING AV SÅBÄDDEN
KORTTYP: 2
ARBETSOOPERATIONER UNDER VÅRBRUKET:
IDENTIFIKATION: Se korttyp 1
KORTNUMMER: 9
DAG: ARBETE: REDSKAP: TRAKTOR:
11-14 15-17 18-19
20-23 24-26 27-28
29-32 33-35 36-37
38-41 42-44 45-46
47-50 51-53 54-55
56-59 60-62 63-64
65-68 69-71 72-73
KÖRTID i sek. (1 dec.) VÄLTNING: Avser Ni att
vid sådd av sträckan 74-76 välta efter sådd? 80
nej 0
ja 1
vet ej 9
ANM: 3
KORTTYP: 3
IDENTIFIKATION: Se korttyp 1
KORTNUMMER: 9
MARKYTA: högsta punkt, cm
lägsta punkt, cm
nivåskillnad, cm
BEARB.DJUP: cm
BEARB.BOTTEN: högsta punkt, cm
lägsta punkt, cm
nivåskillnad, cm
LAGER 1: >5 mm, dl
2-5 mm, dl
<2 mm, dl
antal kärnor
LAGER 2: >5 mm, dl
2-5 mm, dl
<2 mm, dl
antal kärnor
LAGER 3: >5 mm, dl
2-5 mm, dl
<2 mm, dl
antal kärnor
VATTENHALT: Stansning se spec. lista
Jordprover f. vattenhaltsbest.
lager 1
lager 2
lager 3
bearb.botten
AVSUGNING: Stansning se spec. lista
Jordprover för avsugning
ANVISNING: Markyta: 1 dec.
Bearb.djup: 2 dec.
Bearb.botten: 1 dec.

Avsugning	Bestämning av jordens vattenbindande egenskaper utföres på laboratorium efter hemtransport av proverna.
Jordprover för avsugning	Provburkarnas nummer antecknas.
Anvisning	

SVARSKORT

Svarskortet (se fig. 2) överlämnas till den intervjuade och upptar följande uppgifter:

Tidslinje	Sådag och dag för första uppkomst samt regndag markeras.
Identifikationsruta	Undersökningsår, länskod, platsnummer inom länet.
Vältning	
Uppkomsten i år	
Uppkomsten i allmänhet	

MÄT- OCH PROVTAGNINGSUSTRUSTNING

Mät- och provtagningsutrustningen syns upplagd på fig. 3h. Provtagaren kan bära med sig hela utrustningen på en gång ut på fältet.

MÄTRAM MED SIDOVINKEL

Mätram av plåt, 40x40x10 cm, yta: 0,16 m²
 Vinkel , 40x25x10 " , " : 0,10 "

PLÅTSKOPA

28x25x10 cm. Användes inom ramens sidovinkel för uppdelning av såbädden i lager.

SÅLLSATS

Två såll, 40x25 cm, 5 resp. 2 mm maskvidd samt sållbotten.

MÄTCYLINDER FÖR BEARBETNINGSDJUP

Diameter: 14,5 cm, höjd: 55 cm. Graderad direkt i cm bearbetningsdjup.

ÖVRIG PROVTAGNINGSUSTRUSTNING

Linjal	5 dm. Dm-markeringar
Tumstock	
Provburkar	1000 ml plastburkar. Tätslutande lock för vattenhaltsprover m.m.
Mätkärl	20 dl. Dl-graderingar.
Plasthinkar	10 l.
Måttband	25 m.
Stoppur	
Plastskopa	
Borstar	
Stålspackel	
Murslev	

METODIK

INTERVJU

På varje provplats intervjuas först den som utför sådden. Intervjun (se fig. 1) upptar några allmänna uppgifter samt frågor om den intervjuades bedömning av såbäddens karaktär liksom uppskattning av bearbetningsdjup och sådjup. Dessutom frågas om de olika arbetsoperationerna, vilka de varit och när de utförts. I samband med intervjun lämnas också ett svarskort (se fig. 2) att sändas in till undersökningsledaren

SVARSKORT

Att insändas 8 a 10 dagar efter grödans första uppkomst.

Anteckna adressen nedan så kommer vi som tack för hjälpen att sända resultaten av provtagningarna inom några månader.

Försöksavd. för jordbearbetning

Lantbrukshögskolan

Avsändarens namn och adress:

Inst. för markvetenskap

Försöksavd. för jordbearbetning

750 07 UPPSALA 7

UPPLYSNINGAR RÖRANDE PROVPLATSEN

Sådd

Regndagar och dag för första uppkomst markeras på tidslinjen ovan.

X för regndag (Även små regn räknas.) ↑ vid dag för första uppkomst

1) Vältning.

Har fältet blivit vältat?

Ja

Nej

Om ja, angiv datum

2) Bedömning av uppkomsten i år.

a) Uppkomsten bedömdes den / och var

God och jämn

Mindre god

Dålig

b) Frågor att besvaras om uppkomsten är mindre god eller dålig.

Vad beror den sämre uppkomsten på?

Torka

Skorpbildn.

Annan orsak

Har plantornas uppkomst varit samtidig?

Ja

Nej

3) Vad har Ni för erfarenhet av uppkomsten under tidigare år på provplatsen?

a) Hur stor är risken för dålig uppkomst genom torka?

Ingen

Liten

Måttlig

Stor

b) Hur stor är risken för dålig uppkomst genom skorpbildning?

Ingen

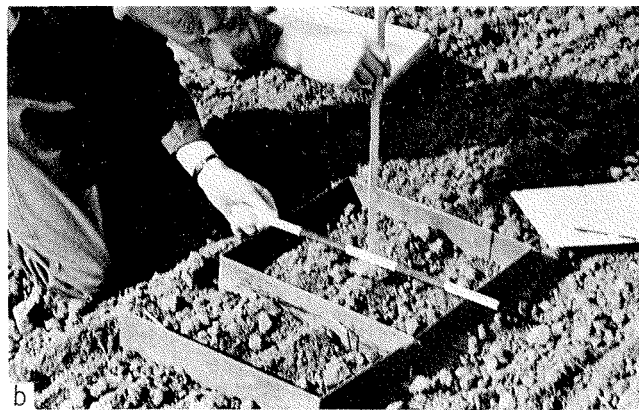
Liten

Måttlig

Stor



a



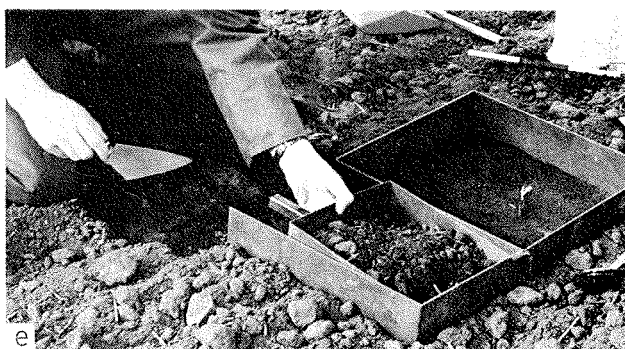
b



c



d



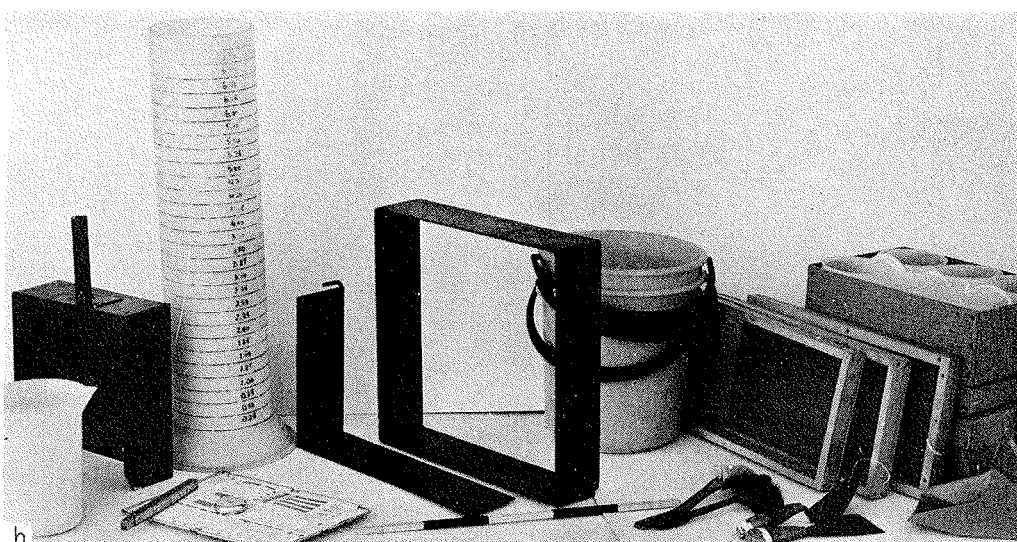
e



f



g



h

Fig.3. Mätutrustningen och mätningens utförande: a) Nedtryckning av mätramen och sidovinkel. b) Uppmätning av markytans nivåskillnader. c) Bestämning av bearbetningsdjup genom överföring av det bearbetade lagret till en mätcylinder. d) Förberedelse för uppdelning av såbädden i lager. e) Uttagning av ett lager. f) Sällning för bestämning av aggregatstorleksfördelningen. g) Mätning av en aggregatfraktionsvolym. h) Mätutrustning. Se i övrigt texten.

någon vecka efter första uppkomst.

MÄTNINGAR OCH PROVTAGNINGAR

Efter intervjun uppmäts körhastigheten vid sådd med hjälp av ett 25 m långt måttband och stoppur.

I mätramen och sidovinkeln utförs ett flertal mätningar och provtagningar (fig. 3):

På en representativ del av fältet utplaceras mätramen slumpmässigt. Den trycks ner genom såbädden till bearbetningsbotten. Vinkeln kopplas till och trycks ner (fig. 3 a).

Linjalen läggs över mätramen. Med hjälp av tumstocken uppmäts högsta och lägsta punkt hos markytan inom mätramen. Skillnaden mellan dessa värden blir ett enkelt mått på markytans ojämnheter efter sådden (fig. 3 b).

För att bestämma bearbetningsdjupet över man bort det lösa materialet inom ramen ner till bearbetningsbotten och samlar upp det i en mätcylinder (fig. 3 c). Genom att arean hos mätramen är känd har mätcylindern kunnat graderas direkt i cm bearbetningsdjup. (Approximativt antas volymvikten bli oförändrad när jorden överförs till mätcylindern.)

Bearbetningsbottens ojämnheter bestäms på samma sätt som markytans.

Uppdelning av såbädden i lager, samt ytterligare bestämningar utföres på följande sätt:

Jordkanten i vinkelns öppna ände rätskärs (fig. 3 d). Det lösa materialet uppdelas sedan efter ögonmått i tre ungefär lika tjocka lager genom att plåtskopen försiktigt förs in och jorden skrapas på (fig. 3 e). Det tredje lagret begränsas nedtill av bearbetningsbotten som noggrant prepareras fram. Jorden från varje lager förs över på sållsatsen och sållas en kort stund (fig. 3 f), varefter de tre aggregatfraktionernas volym mäts i dl (fig. 3 g). Antalet utsädeskärnor inom varje lager räknas också.

Från varje lager samt från bearbetningsbotten tas ett jordprov ut för vattenhaltsbestämning.

Denna procedur upprepas i regel tre gånger. Mellan upprepningarna görs en 3 m förflyttning i 45^0 vinkel mot såriktningen. I två av dessa upprepningar tas också prov för jordartsanalys och för bestämning av jordens vattenbindande egenskaper. (Bestämning av $w_{t,1}$, $w_{t,10}$ och $w_{t,150}$; Andersson & Wiklert, 1970, s. 17.)

NUMERISKA BERÄKNINGAR

Som tidigare nämnts måste en del approximationer i beräkningarna accepteras. Vissa av primärberäkningarna orfordrar en kort kommentar.

Markytans och bearbetningsbottnens ojämnhet karakteriseras genom de genomsnittliga nivåskillnaderna mellan den högsta och den lägsta punkten inom mätramen.

Aggregatstorleksfördelningen karakteriseras genom att volymprocenten av varje aggregatstorleksfraktion redovisas för varje lager. (Genomsnitt för de olika upprepningarna.)

Lagertjockleken (X) för ett enskilt lager beräknas på följande sätt. Först bestäms summan av samtliga aggregatfraktioners volym för det aktuella lagret inom samtliga upprepningar (A) samt motsvarande summa för de tre lagren sammantagna (B). Dessutom beräknas det genomsnittliga bearbetningsdjupet (C). Lagertjockleken bestäms sedan med hjälp av ekvationen:

$$\frac{X}{C} = \frac{A}{B}$$

Beräkning av utsädets fördelning utförs så att för varje lager beräknas det genomsnittliga antalet kärnor för de olika upprepningarna, därefter divideras summan med lagertjockleken i cm samt multipliceras med 10 (sidvinkelns yta = $0,1 \text{ m}^2$). Resultatet erhålls då som antalet kärnor per m^2 och cm av lagertjockleken.

RESULTAT OCH DISKUSSION

De erhållna resultaten redovisas i tre avsnitt under rubrikerna: Allmänna förhållanden, Fem typprofiler och Några resultatsammanställningar.

ALLMÄNNA FÖRHÅLLANDEN

Här redovisas några allmänna data för provplatserna och dessutom görs

vissa jämförelser mellan stickprovet och hela populationen för att visa stickprovsundersökningens representativitet.

PROVPLATSER

Antalet provplatser har hittills varit 115 st varav 45 år 1969 och 70 år 1970. Vid resultatsammanställningen nedan har landet indelats i tre områden, där de dominerande jordarterna i första hand fått avgöra gränsdragningen. Områdesindelningen framgår av kartan i fig. 4.

- Område 1: Södra och mellersta Götaland
(lätta och medelstyva jordar dominerar).
- Område 2: Norra Götaland och östra Svealand (lerjordar dominerar).
- Område 3: Västra Svealand och Norrland (lätta och medelstyva jordar dominerar).

Provplatsernas antal och fördelning på län och områden framgår av kartan och av tabell 1.

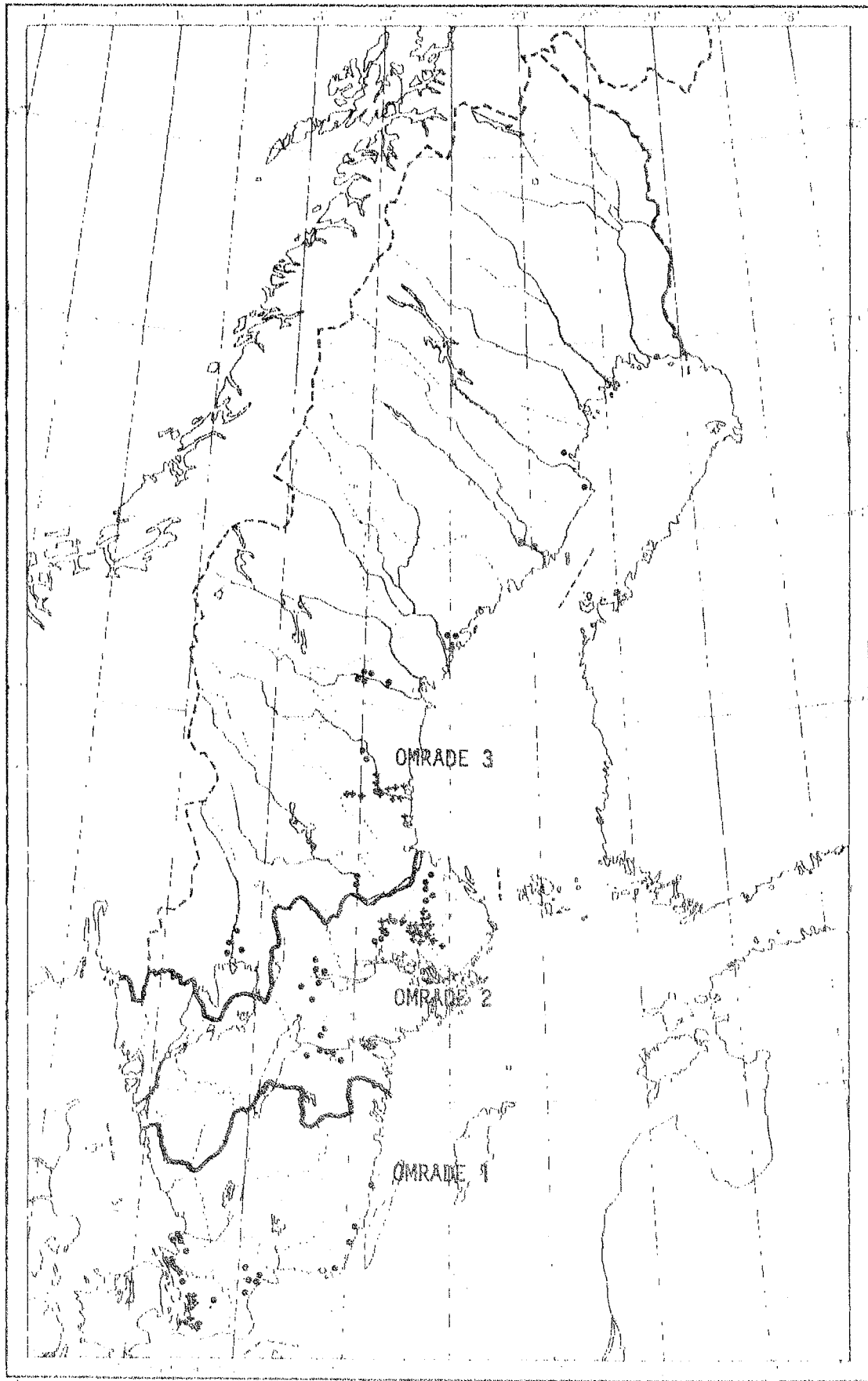
INTERVJUADE PERSONER

De intervjuade personerna har delats in i tre kategorier, nämligen ägare/brukare, familjemedlemmar och anställda. Fördelningen på dessa kategorier redovisas nedan. Det visar sig inte oväntat att ägare/brukare dominerar.

Kategori	Antal		
	1969	1970	S:a
Ägare/Brukare	32	60	92
Familjemedlem	7	3	10
Anställd	6	7	13
S:a	45	70	115

GÅRDSSTORLEKAR

Gårdarna har delats in i fem storleksgrupper efter åkerarealen: < 25, 25-50, 50-100, 100-200 och > 200 ha. Av tabellen framgår att nära 60 procent av provplatserna ligger på gårdar med en areal under 50 ha.



PROVPLATSERNAS FÖRDELNING
1969 (+) OCH 1970 (*)

FIG.4

Tabell 1 Provplatsernas läge.

Område	Län	Antal provplatser		
		1969	1970	S:a
1	Malmöhus	10	8	18
	Kristianstad		9	9
	Blekinge		1	1
	Kalmar		3	3
	S:a	10	21	31
2	Östergötland	4	7	11
	Örebro		6	6
	Västmanland	4	4	8
	Uppsala	15	5	20
	S:a	23	22	45
3	Värmland		4	4
	Kopparberg		4	4
	Gävleborg	12	4	16
	Västernorrland		8	8
	Västerbotten		4	4
	Norrbotten		3	3
	S:a	12	27	39
S:a		45	70	115

Gårdsstorlek, ha	Antal provplatser			
	Område 1	Område 2	Område 3	S:a
<25	6	5	23	34
25-50	11	10	12	33
50-100	6	15	3	24
100-200	4	9	1	14
>200	4	6	0	10
S:a	31	45	39	115

Nedan jämförs provplatsernas procentuella fördelning på olika gårdsstorleksgrupper med den svenska åkerarealens (Jordbruksstatistisk årsbok, 1970). Det visar sig att de båda fördelningarna överensstämmer ganska bra. Ur denna synpunkt kan därför stickprovet anses vara relativt representativt.

Gårdsstorlek, ha	Procentuell fördelning för	
	Provplatserna 1969-70	Sveriges åkerareal 1969
<50	58	68
50-100	21	17
>100	21	15
S:a	100	100

JORDARTER

Jordar av mycket varierande karaktär är representerade i undersökningen. En indelning i jordartsgrupper har gjorts i en del av resultatsammanställningarna nedan. Därvid har följande indelning använts. Jordar vars mullhalt är lägre än 20 procent förs till en huvudgrupp, som indelas efter lerhalt i följande sex undergrupper: <5, 5-15, 15-25, 25-40, 40-60 och >60 procent ler. Vanligen har dock de två första resp. de två sista grupperna slagits samman. Jordar med en mullhalt av minst 20 procent förs till en särskild jordartsgrupp. Av tabell 2 framgår hur jordarterna på de olika provplatserna fördelar sig på jordartsgrupper.

Tyvärr föreligger inte någon uppgift om jordartsfördelningen för den svenska åkerarealen. Emellertid är det troligt att lerfattiga jordar och mulljordar blivit underrepresenterade i denna undersökning.

Tabell 2 Provplatsernas fördelning på jordartsgrupper.

Mullhalt %	Lerhalt %	Antal provplatser			
		Område 1	Område 2	Område 3	S:a
< 20	<5 lf	1			1
	5-15 l	18	3	16	37
	15-25 LL	9	4	14	27
	25-40 ML	3	20	8	31
	40-60 SL		12		12
	>60 MSL		3		3
≥ 20			3	1	4
	S:a		45	39	115

GRÖDOR

Bland grödorna dominerar olika stråsädesslag och av dessa är kornet det mest förekommande.

Gröda	Antal provplatser
Korn	58
Korn med vallinsådd	8
Havre	34
Havre med vallinsådd	2
Vårvete	3
Blandsäd, korn och havre	6
Blandsäd, ärter och havre	1
Rajgräs och timotej	1
Rajgräs	1
Raps	1
S:a	115

De olika stråsådesgrödorna har blivit representerade i ungefär samma proportioner i stickprovet som i den aktuella populationen, vilken här omfattar vårstråsådesarealen i de aktuella länen (Jordbruksstatistisk årsbok, 1970).

Stråsådesgröda	Procentuell fördelning för	
	Provplatserna med stråsåd 1969-70	Vårstråsådesarealen i de aktuella länen 1969
Korn	60	57
Havre	32	32
Vårvete	3	4
Blandsäd	5	7
S:a	100	100

FEM TYPPROFILER

INTRODUKTION

Här nedan görs en fullständig redovisning av de erhållna resultaten för fem typiska provplatser. Den viktigaste redovisningen sker med hjälp av djupdiagram i vilka såbäddens egenskaper framställs som djupfunktioner. Till dessa djupdiagram fogas en del kompletterande uppgifter

om provplatsen. Den samlade redovisningen för en plats har benämnts såbäddsprofil för platsen ifråga. Uppgifter och data för platsen lämnas också i texten efter ett bestämt schema, varefter följer en kort diskussion.

De här redovisade fem såbäddsprofilerna representerar vitt skilda grupper av jordar och belyser de stora skillnader i egenskaper och problem som föreligger mellan olika lokaler. För varje profil lämnas följande uppgifter (jfr fig. 5-9).

Identifikation

Är, Läns- och platsnummer.

Diverse uppgifter

Personkategori. Gårdsstorlek. Fältstorlek. Brukningsegenskaper. Grovlek. Vattenhalt. (Kodning, se fig. 1)

Gröda

Kornstorlekssammansättning och mullhalt

Ler-, mjäla-, mo-, sand och mullhalt i procent.

Hastighet vid sådd

Arbetsoperationer

Bearbetningsperioden markeras på en tidsaxel på vilken 1 cm motsvarar 10 dagar. Den aktuella bearbetningsperioden förstoras 10 gånger (1 cm = 1 dag). Varje arbetsoperation markeras med en pil och tresiffrig kod (Ex.: 341 = Körning med kultivator med fjädrande pinnar).

Diagramdel bestående av tre djupdiagram med en gemensam djupaxel, som har längdskalan 1:1. Nivåskillnaderna för markytan och bearbetningsbotten markeras i samma skala.

Bearbetningsdjup

Uppmätt samt av den intervjuade uppskattat bearbetningsdjup.

Nivåskillnader

Markytans och bearbetningsbottens nivåskillnader (=medelvärde av skillnaderna mellan högsta och lägsta punkt).

Aggregatstorleksfördelning

Procentuellt innehåll av aggregat av tre olika storleksklasser (<2, 2-5 och >5 mm) för såbäddens tre delagar. (Beräkning av lagertjockleken, se Numeriska beräkningar.)

Såddjup

Beräknat mediansåddjup (se nedan) och den intervjuades bedömning av såddjupet.

Utsädes fördelning

Antal kärnor per m^2 och cm av lagertjockleken för de olika lagren.

Vattenhalt

För de tre lagren samt för bearbetningsbotten redovisas den aktuella vattenhalten i viktsprocent.

Jordens vattenbindande egenskaper

I vattenhaltsdiagrammet redovisas också som vertikala streckade linjer

jordens vattenhalt efter avsugning vid tre olika vattenavförande tryck: 1, 10 och 150 m vattenpelare. Avsugningsvärdena betecknas $w_{t,1}$, $w_{t,10}$, $w_{t,150}$. $w_{t,1}$ anger approximativt den naturliga dräneringsjämvikten och $w_{t,150}$ vissningsgränsen.

Svarskort

Uppkomsten det aktuella året anges, samt brukarens uppskattning av risken för dålig uppkomst genom torka respektive skorpbildning.

Diskussion

De erhållna mättings, analys- och intervjuresultaten kommenteras och ställs mot uppgifterna på svarskortet.

PROFIL 1

Lerig sand

Ödåkra, Malmöhus län (fig. 5)

Identifikation

År: 1970

Län: Malmöhus

Plats: 2

Gröda

Korn

Kornstorlekssammansättning och mullhalt

Ler :	6 %
Mjåla:	4 "
Mo :	17 "
Sand :	69 "
Mull :	4 "

Diverse uppgifter

Personkategori: Ägare/brukare

Gårdstorlek: 100-200 ha

Fältstorlek: 2-10 ha

Brukningsegenskaper: -

Grovlek: -

Vattenhalt: -

Hastighet vid sådd

-

Arbetsoperationer

5 maj två körningar med kultivator med fjädrande pinnar (341).

6 " sådd (släpbill, efterbearbetningsredskap av långfingertyp, 732).

19 " vältning (502).

Bearbetningsdjup

Uppmätt: 5,4 cm

Uppskattat: -

Nivåskillnader

Markytan : 5,3 cm

Bearbetningsbotten: 3,3 "

Aggregatstorleksfördelning

Små aggregat dominerar (se Diskussion). Andelen aggregat < 2 mm är:

Lager 1: 77 %

" 2: 88 "

" 3: 89 "

Såddjup

Beräknat mediansåddjup: 4,2 cm

Uppskattat såddjup : -

Utsädes fördelning

Antal kärnor per m^2 och cm av lagertjockleken:

Lager 1: 2

" 2: 15

" 3: 183

Vattenhalt

Lager 1 : 4,1 vikts-%
 " 2 : 9,0 "
 " 3 : 10,7 "
 Bearb.botten: 14,5 "

Jordens vattenbindande egenskaper

$w_{t,1}$: 16,3 vikts-%

$w_{t,10}$: 9,8 "

$w_{t,150}$: 4,9 "

Svarskort

Uppkomst 1970: God och jämn

Uppkomst i allmänhet:

Risk för dålig uppkomst genom torka	: Måttlig
" " " " " skorpbild-	
ning	: Ingen

Diskussion

På denna sandjord har man att röra sig med relativt små vattenkvantiteter. Jorden är också lättbrukad. Här har därför få arbetsoperationer utförts under en kort period.

Då sand- och mofraktionerna är de helt dominerande, är det naturligt att nivåskillnaderna i markytan och bearbetningsbotten är relativt små.

Redovisningen av aggregatstorleksfördelningen kan här fästas utan avseende, eftersom aggregaten är så instabila att de bryts ned kraftigt vid sällningen.

Utsädets fördelning satt i relation till fuktighetsförhållandena får anses som relativt god. Mediansådjupet återfinns i lager 3, där vattentillgången är förhållandevis god. De kärnor som ligger i lager 1 kommer troligen inte att gro förrän regn faller, eftersom lagret har en vattenhalt under vissningsgränsen.

Att enligt svarskortet uppkomsten blev god och jämn är inte oväntat med hänsyn till fuktighetsförhållanden och kärnplacering.

PROFIL 2

Lerig mo

Hamrånge, Gävleborgs län (fig. 6)

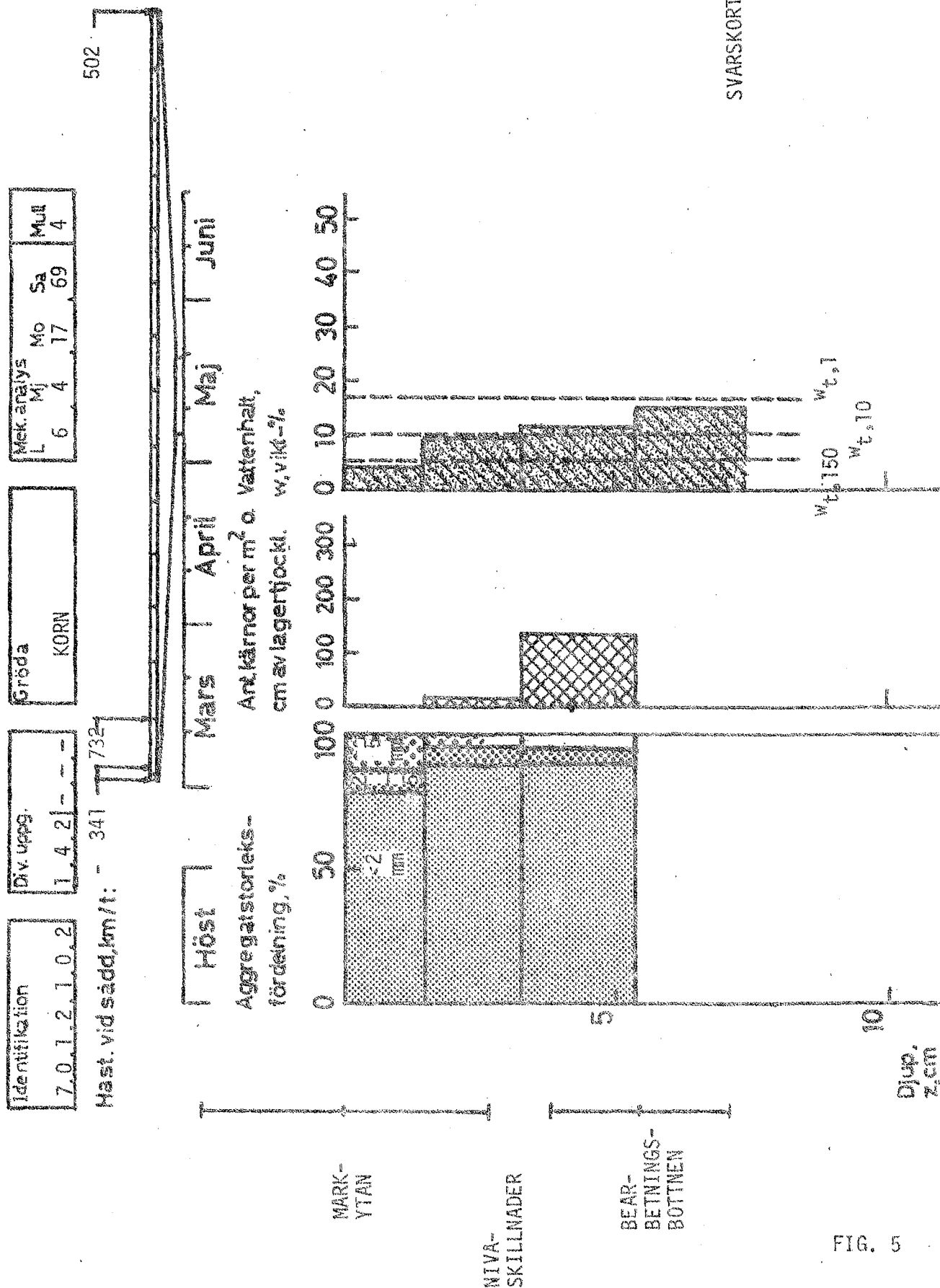


FIG. 5

Identifikation

År: 1970
Län: Gävleborg
Plats: 1

Gröda

Korn med vallinsådd

Kornstorlekssammansättning och mullhalt

Ler : 7 %
Mjåla : 4 "
Mo : 84 "
Sand : 3 "
Mull : 2 "

Diverse uppgifter

Personkategori: Ägare/brukare
Gårdsstorlek: 25-50 ha
Fältstorlek: 2-10 ha
Brukningsegenskaper: Lättbrukat
Grovlek: Fin
Vattenhalt: Normal

Hastighet vid sådd sådd

10,7 km/tim

Arbetsoperationer

19 maj harvning med kulturharv (333).
21 " handelsgödselspridning med centrifugalspridare (612).
25 " två harvningar med fjäderharv (331).
26 " sådd (skivbill, efterbearbetningsredskap saknas, 723).
28 " vältning (502).

Bearbetningsdjup

Uppmätt : 6,8 cm
Uppskattat: 7,0 "

Nivåskillnader

Markytan : 8,0 cm
Bearbetningsbotten: 4,3 "

Aggregatstorleksfördelning

Små aggregat dominerar (se Diskussion). Andelen aggregat < 2 mm är:
Lager 1: 70 %
" 2: 80 "
" 3: 77 "

Såddjup

Beräknat mediansåddjup: 5,7 cm
Uppskattat såddjup : 6,0 "

Utsädetts fördelning

Antal kärnor per m² och cm av lagertjockleken:
Lager 1: 0
" 2: 15
" 3: 104

Vattenhalt

Lager 1 : 9,4 vikts-%
" 2 : 13,1 "
" 3 : 15,9 "
Bearb.bottn: 19,9 "

Jordens vattenbindande egenskaper

w_{t,1} : 22,5 vikts-%
w_{t,10} : 11,8 "
w_{t,150} : 4,6 "

Svarskort

Uppkomst 1970: Mindre god. (Orsaken har härklassats som "Arman".)
Uppkomst i allmänhet:
Risk för dålig uppkomst genom torka : Liten
" " " " " skorpbildn.: "

Diskussion

På grovmojordar som denna har man i allmänhet att röra sig med måttliga totala vattenkvantiteter, men större delen av vattnet är växttillgängligt. Arbetsoperationerna har inte kunnat påbörjas så tidigt som på sandjordarna i samma trakt. Men till skillnad från de senare har i detta fall fler arbetsoperationer utförts och under en relativt utsträckt period.

Eftersom en såmaskin utan efterbearbetningsredskap använts är det naturligt att nivåskillnaderna i markytan är relativt stora.

Redovisningen av aggregatstorleksfördelningen kan här fästas utan avseende, eftersom aggregaten är så instabila att de bryts ned kraftigt vid sållningen.

Utsädets fördelning satt i relation till fuktighetsförhållandena får anses som relativt god. Beräknat mediansådjup är 5,7 cm, vilket djup ligger i lager 3 där vattentillgången är mycket god. Emellertid får nog sådjupet anses vara för stort. Enligt modellförsök utförda vid avdelningen är det stor risk att uppkomsten försvåras vid sådjup större än 6 cm. En ganska stor andel av utsädet ligger här under detta djup.

Nu blev enligt svarskortet uppkomsten mindre god, och som orsak anges "annan". Det stora sådjupet i förening med nivåskillnaderna i markytan kan vara orsak till den mindre goda uppkomsten. Huruvida det förelegat brister i utsädets kvalitet har ej kontrollerats. Vattenbrist är däremot helt utesluten.

PROFIL 3

Mjällig mellanlera.

Nyadal, Västernorrlands län (fig. 7)

Identifikation

År: 1970

Län: Västernorrland

Plats: 6

Diverse uppgifter

Personkategori: Anställd

Gårdsstorlek: 100-200 ha

Fältstorlek: <2 ha

Brukningsegenskaper: Normalt

Grovlek: Normal

Vattenhalt: Normal

Gröda

Korn med vallinsådd

Kornstorlekssammansättning och mullhalt

Ler : 29 %

Mjåla : 32 "

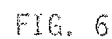
Mo : 29 "

Sand : 6 "

Mull : 4 "

Hastighet vid sådd

8,6 km/tim



Arbetsoperationer

26 maj harvning med kulturharv (333)
 27 " blötgödselspridning (621)
 29 " handelsgödselspridning med centrifugalspridare (612)
 harvning med kulturharv (333)
 1 juni harvning med kulturharv (333) samtidig sådd av spannmål och
 vallfrö (släpbill, efterbearbetningsredskap ej angivet, 752)
 9 " vältning (502)

Bearbetningsdjup

Uppmätt : 6,1 cm
 Uppskattat: 9,0 "

Nivåskillnader

Markytan : 5,8 cm
 Bearbetningsbotten: 3,2 "

Aggregatstorleksfördelning

Lager	<2 mm	2-5 mm	>5 mm
1	44 %	18 %	38 %
2	57 "	20 "	23 "
3	60 "	20 "	20 "

Såddjup

Beräknat mediansåddjup: 3,7 cm
 Uppskattat såddjup : 2,5 "

Utsädes fördelning

Antal kärnor per m² och cm av lagertjockleken:

Lager 1: 20
 " 2: 179
 " 3: 71

Vattenhalt

Lager 1 : 24,0 vikts-%
 " 2 : 29,2 "
 " 3 : 32,5 "
 Bearb.botten : 37,3 "

Jordens vattenbindande egenskaper

w_{t,1} : 35,6 vikts-%

w_{t,10} : 29,1 "

w_{t,150} : 13,1 "

Svarskort

Uppkomst 1970: God och jämn

Uppkomst i allmänhet:

Risk för dålig uppkomst genom torka : Liten
 " " " " " skorpbildn. : "

Diskussion

På den här jorden liksom finmo och mjälarika jordar i allmänhet har man att röra sig med relativt stora vattenkvantiteter. Flera arbetsoperationer har här utförts och under en relativt utsträckt period liksom på föregående plats.

Nivåskillnaderna i markytan och bearbetningsbotten får anses som relativt normala för en så pass styv jord.

Aggregatstorleksfördelningen har här stort intresse, eftersom det är fråga om en jord med mera stabil aggregering. Relativt stor andel av små aggregat föreligger, särskilt i lager 2 och 3.

Utsädets fördelning satt i relation till fuktighetsförhållandena och aggregatstorleksfördelningen får anses som relativt god. Mediansådjupet återfinns i lager 2, där vattentillgången kan bedömas som tillräcklig för groningen. Ett litet sådjup är av värde om man vill minska risken för dålig uppkomst genom skorpbildning, förutsatt att det finns tillräckligt med fuktighet för groningen. Detta är betydelsefullt framför allt på jordar med stora skorpbildningsproblem men små torkproblem.

Att enligt svarskortet uppkomsten blev god och jämn är inte oväntat med hänsyn till fuktighetsförhållanden och kärnplacering.

PROFIL 4

Styv lera

Glanshammar, Örebro län (se fig. 8)

Identifikation

År: 1970

Län: Örebro

Plats: 5

Diverse uppgifter

Personkategori: Ägare/brukare

Gårdsstorlek: >200 ha

Fältstorlek: >10 ha

Brukningsegenskaper: Svårbrukat

Grovlek: Normal

Vattenhalt: Torr

Gröda

Korn (Efter uppkörda höst-
oljeväxter)

Kornstorlekssammansättning och mullhalt

Ler : 54 %

Mjåla: 24 "

Mo : 13 "

Sand : 5 "

Mull : 4 "

Hastighet vid sådd

10,0 km/tim

Arbetsoperationer

13 maj tre harvningar med stelpinneharv (335)

14 " sådd (släpbill, efterbearbetningsredskap ej angivet, 712)

28 " vältning (502)

Bearbetningsdjup

Uppmätt : 4,7 cm

Uppskattat: 7,0 "

Nivåskillnader

Markytan : 3,2 cm

Bearbetningsbotten: 3,0 "

LAN



Aggregatstorleksfördelning

Lager	<2 mm	2-5 mm	>5 mm
1	25 %	20 %	55 %
2	41 "	24 "	35 "
3	48 "	25 "	27 "

Sådjup

Beräknat mediansådjup: 3,3 cm

Uppskattat sådjup : 4,0 "

Utsädets fördelning

Antal kärnor per m² och cm av lagertjockleken:

Lager 1: 0

" 2: 33

" 3: 69

Vattenhalt

Lager 1 : 9,5 vikts-%

" 2 : 15,8 "

" 3 : 20,7 "

Bearb.botten: 28,0 "

Jordens vattenbindande egenskaper

w_{t,1} : 34,4 vikts-%

w_{t,10} : 28,8 "

w_{t,150} : 20,0 "

Svarskort

Uppkomst 1970: Mindre god. Uppkomsten var heller inte samtidig. Orsak: torka.

Uppkomst i allmänhet:

Risk för dålig uppkomst genom torka : Liten
" " " " " skorpbildning: "

Diskussion

Denna jord innehåller, liksom styva lerjordar i allmänhet, ganska mycket vatten i såbädden. Vissningsgränsen ligger emellertid mycket högt och först under bearbetningsbotten förekommer växttillgängligt vatten i nämnvärd omfattning. Ytlagret är uttorkat långt under vissningsgränsen, vilket är en typisk situation på lerorna.

Nivåskillnaderna på den här platsen får anses som små.

Aggregatstorleksfördelningen har här stort intresse, eftersom det är fråga om en jord med stabil aggregering. Såbädden blir också liksom på föregående plats finare ju längre ner i densamma man kommer.

Utsädets fördelning satt i relation till fuktighetsförhållandena får anses som riktig. Mediansådjupet återfinns i lager 3. Där är visserligen vattentillgången liten, men bearbetningsbotten innehåller upp- tagbart vatten. Enda möjligheten för god uppkomst i detta fall (för-

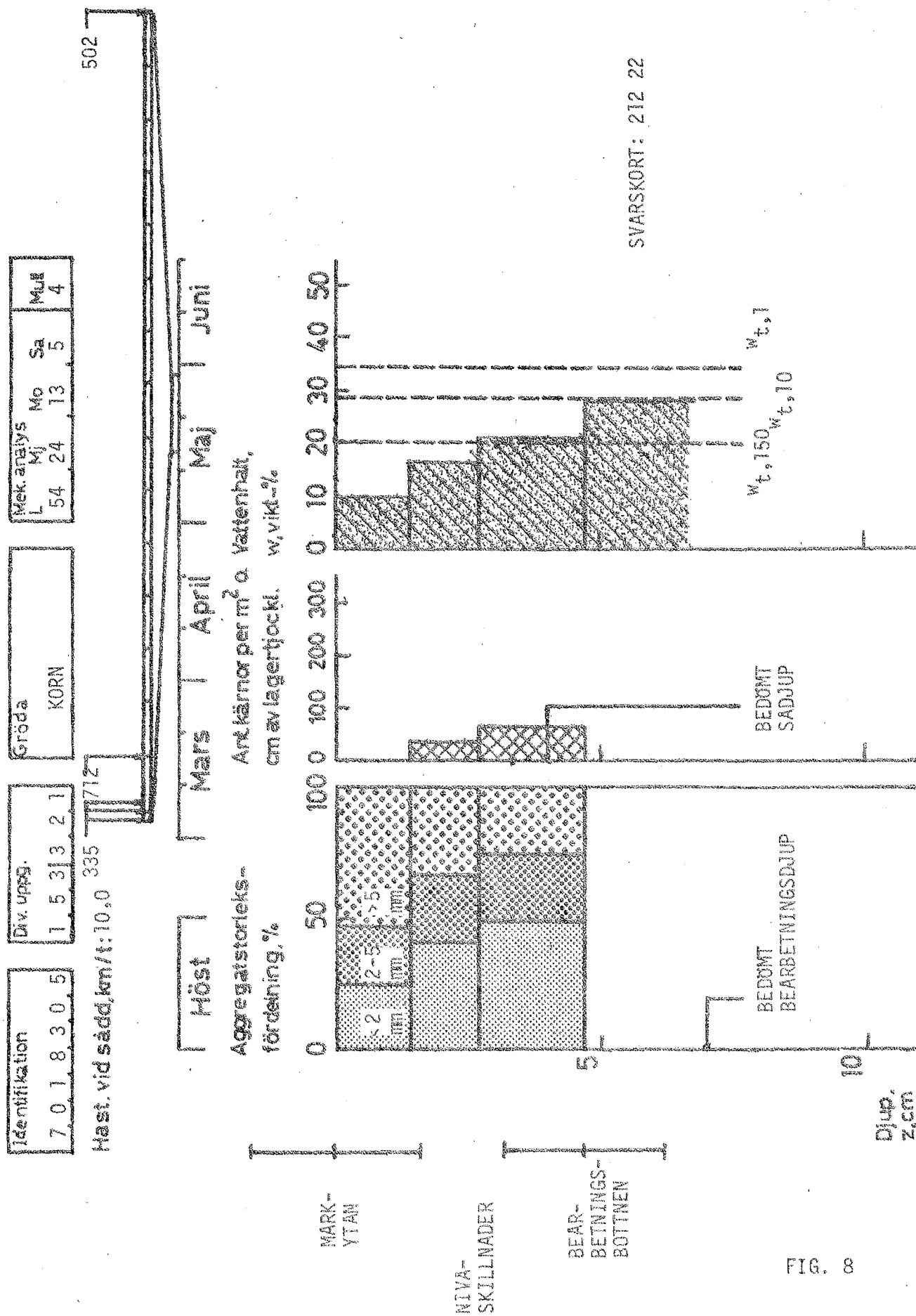


FIG. 8

utsatt torka) är att lägga utsädet så nära den fuktiga bearbetningsbotten som möjligt.

Att uppkomsten enligt svarskortet blev mindre god p.g.a. torka är inte oväntat med hänsyn till fuktighetsförhållandena. Tydligen låg inte tillräckligt många kärnor direkt på den fuktiga bearbetningsbotten för att uppkomsten skulle bli god. Brukarens bedömning av torkrisken får anses som anmärkningsvärd. Denna har nämligen bedömts som liten. Sådden på fältet skedde emellertid 1970 ganska sent när jorden var relativt starkt uttorkad. Såbädden blev därför enligt brukarens bedömning torrare än normalt. Ändå måste man räkna med, att fuktighetssituationen i såbädden normalt är ganska pressad. Att risken för dålig uppkomst genom torka har kunnat bedömas som liten antyder därför, att man här i regel lyckas anpassa sig väl till den rådande situationen.

PROFIL 5

Mulljord

Vendel, Uppsala län (se fig. 9)

Identifikation

År: 1970

Län: Uppsala

Plats: 1

Gröda

Korn

Kornstorlekssammansättning och mullhalt

Mull: 39 %

Diverse uppgifter

Personkategori: Ägare/brukare

Gårdsstorlek: 25-50 ha

Fältstorlek: 2-10 ha

Brukningsegenskaper: Lättbrukat

Grovlek: Normal

Vattenhalt: Normal

Hastighet vid sådd

7,8 km/tim

Arbetsoperationer

14 maj handelsgödselspridning med centrifugalspridare (612) två harvningar med kulturharv (333)

15 " sådd (skivbill, efterbearbetningsredskap saknas, 723)

16 " vältning (502)

Bearbetningsdjup

Uppmätt : 8,3 cm

Uppskattat: 6,0 "

Nivåskillnader

Markytan : 6,0 cm

Bearbetningsbotten: 2,7 "

Aggregatstorleksfördelning

Små aggregat dominerar (se Diskussion).

Andelen aggregat <2 mm är:

Lager 1: 76 %
 " 2: 79 "
 " 3: 84 "

Sådjup

Beräknat mediansådjup: 6,8

Uppskattat sådjup : 5,0

Utsädes fördelning

Antal kärnor per m² och cm av lagertjockleken:

Lager 1: 0
 " 2: 1
 " 3: 76

Vattenhalt

Lager 1 : 70,9 vikts-%
 " 2 : 98,5 "
 " 3 : 113,1 "
 Bearb.botten: 128,9 "

Jordens vattenbindande egenskaper

w_{t,1} : 132,4 vikts-%
 w_{t,10} : 100,6 "
 w_{t,150} : 58,3 "

Svarskort

Uppkomst 1970: God och jämn

Uppkomst i allmänhet:

Risk för dålig uppkomst genom torka : Liten
 " " " " skorpbildning: Ingen

Diskussion

På denna mulljord liksom på mulljordar i allmänhet har man att röra sig med stora vattenkvantiteter. Genom att vattenhalten uttrycks i viktsprocent, får man emellertid en överdriven uppfattning om vattentillgången, eftersom jordens volymvikt i torrt tillstånd (γ_t) är mycket låg. Här har vårbruket utförts rätt sent och under en kort period.

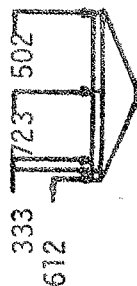
Nivåskillnaderna i markytan får anses normala eftersom efterbearbetningsredskap ej använts på såmaskinen.

Redovisningen av aggregatstorleksfördelningen kan här fästas utan avseende, eftersom aggregaten är så instabila att de påverkas starkt vid sållningen.

Utsädesfördelningen satt i relation till fuktighetsförhållandena får anses som god. Mediansådjupet återfinns i lager 3. Mulljorden påminner vad gäller vattentillgången om mo- och mjälajordarna, och därför är torkrisken liten. Dessutom är skorpbildningsrisken obefintlig. Sådjupet

Identifikation	Div. uppg.	Gröda	Mek. analys			
7.0.0.3.3.0.1	1.2.2.1.2.2	KORN	L	Mj	Mo	Sa
			-	-	-	-
						Mull
						39

Hast. vid sädd, km/t: 7,8



SVARSKORT: 100 21

Höst | Mars | April | Maj | Juni

Aggregatstorleks-
fördelning, %

Ant kärnor per m² o. Vattenhalt,
cm av lagertjockl. w, vikt-%

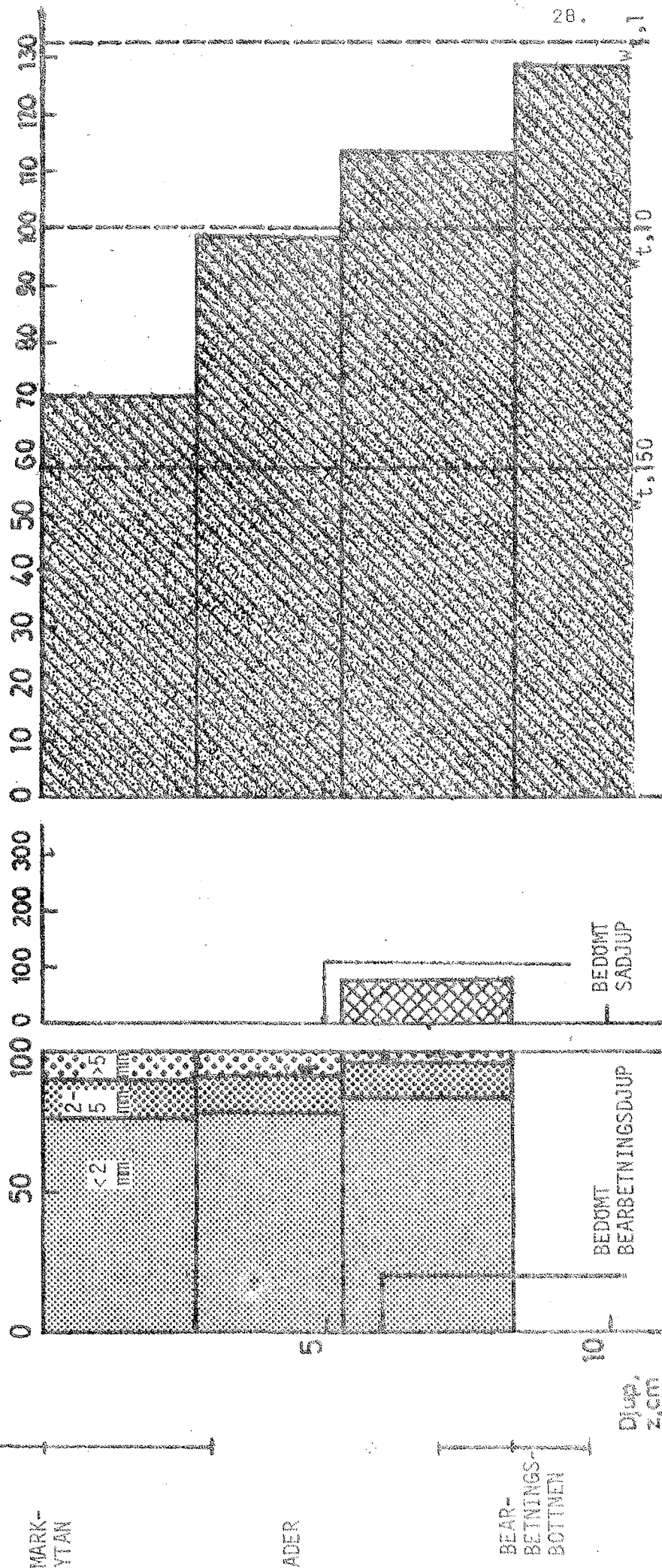


FIG. 9

är stort, sannolikt onödigt stort, men det mekaniska motståndet vid groddens framträngande kan antas vara litet på denna jord, och därför bör ett stort sådjup kunna tolereras.

Att uppkomsten enligt svarskortet blev god och jämn är inte oväntat med hänsyn till fuktighetsförhållanden och kärnplacering.

NÅGRA RESULTATSAMMANSTÄLLNINGAR

Eftersom hela materialet ännu inte omfattar mer än 115 platser har endast ett begränsat antal sammanställningar och analyser av resultaten genomförts. Dessa får mest ses som exempel på vilka typer av analyser som kan göras när ett större material insamlats. När man tar del av de nedan redovisade resultaten bör man hela tiden hålla i minnet att det än så länge rör sig om ett förhållandevis litet material.

BILLTYPER

Billtyper på såmaskinerna registrerades endast 1970. Inom områdena 1 och 3 visar sig släpbillarna vara dominerande, medan de raka billarna är vanliga inom område 2. Detta sammanhänger med att släpbillar ofta föredras på lättare jordar och raka billar på styvare jordar. Skivbillarna är vanligast på jordar med hög mullhalt eller med svåra ogräsproblem. Kombi-såmaskinen slutligen har som man kan vänta av tillgängliga försäljningsuppgifter endast påträffats inom område 2.

Billtyp resp. såmaskinstyp	Antal provplatser 1970			
	Område 1	Område 2	Område 3	S:a
Rak	2	7	1	10
Släp	18	6	20	44
Skiv	1	5	6	12
Kombi-såmaskin		4		4
S:a	21	22	27	70

ARBETSDATA

Som framgår av tabellen har på drygt hälften av platserna utförts 5-6 arbetsoperationer (exklusive vältning) på våren. Genomsnittliga antalet är 4,7.

Antal arbets- operationer	Antal provplatser				S:a
	< 20 % mull			≥ 20 % mull	
	< 15 % ler	15-25 % ler	25-40 % ler	> 40 % ler	
1-2	1	1	2		4
3-4	18	14	8	4	45
5-6	18	12	18	10	60
7-8	1		3	1	6
S:a	38	27	31	15	115

Vidare har antalet egentliga bearbetningar före sådd, d.v.s. harvningar och sladdningar, varit 2-3 på de flesta provplatserna. Genomsnittliga antalet är 2,8.

Antal egentliga bearbet- ningar	Antal provplatser				S:a
	< 20 % mull			≥ 20 % mull	
	< 15 % ler	15-25 % ler	25-40 % ler	> 40 % ler	
1	3	1	2		6
2	17	14	6	3	41
3	14	7	13	11	46
4	3	5	8	1	18
5	1		2	1	4
S:a	38	27	31	15	115

Vältning efter sådd har företagits på 54 av de 58 provplatserna från vilka svarskort erhållits. Tidpunkten växlar från 0 till 14 dagar efter sådden.

HASTIGHETEN VID SÅDD

Medelhastigheten för de 54 observationer som gjorts är 7,6 km/tim med variationsvidden 4,0-14,1 km/tim.

Hastighet km/tim	Antal provplatser			
	Område 1	Område 2	Område 3	S:a
4,0- 5,9	2	2	4	8
6,0- 7,9	9	9	9	27
8,0- 9,9	6	1	7	14
10,0-11,9		2	2	4
12,0-13,9				
14,0-15,9			1	1
S:a	17	14	23	54

Den erhållna medelhastigheten kan jämföras med medelhastigheten vid sådd enligt några tidigare genomförda undersökningar. Samtliga undersökningar är små och osäkra, men en tendens till ökad körhastighet kan emellertid utläsas.

Om man jämför de fyra olika undersökningarna ser man att medelhastigheten ökat från 6,0 km/tim för åren 1946-48 till 7,6 km/tim för år 1970.

Undersökning	År	Litteraturhänvisn.	Antal	Medelhastighet km/tim
SOU 1950:20	1946-48	Se Möller, 1967	27	6,0
Arronderingsutredningen	1958	Se Möller, 1967	12	6,2
Möller	1965-67	Möller, 1967	117	6,7
Denna undersökning	1970		54	7,6

Det är av intresse att undersöka om körhastigheten vid sådd är av betydelse för utsädet's djupfördelning. Det insamlade materialet är helt otillräckligt för en säker bedömning av denna fråga. Endast en enkel sammanställning görs här. I nedanstående uppställning visas i hur många fall mediansådjupet hamnat i lager 1, lager 2 resp. lager 3 för olika körhastighetsklasser. Endast vid en körhastighet under 6 km/tim har mediansådjupet genomgående hamnat i lager 3. I övrigt kan inga skillnader mellan hastighetsklasserna iakttas. Emellertid kan förrädiska kopplingar föreligga mellan körhastigheten och andra faktorer som kan tänkas påverka mediansådjupet såsom jordart, bearbetningsdjup, billtyp m. fl.

Hastighet km/tim	Mediansådjupets placering (Antal provplatser)			
	Lager 1	Lager 2	Lager 3	S:a
< 6,0			8	8
6,0- 7,9	2	11	13	26
8,0- 9,9		5	8	13
10,0-11,9		1	3	4
12,0-13,9				
>13,9		1		1
S:a	2	18	32	52

BEARBETNINGSDJUP

Det uppmätta bearbetningsdjupet är i medeltal för samtliga provplatser 5,8 cm (variationsvidd: 2,6-9,3 cm) medan det uppskattade är 7,8 cm, alltså en skillnad på 2,0 cm. Genomsnittligt gör brukarna alltså en ganska stor överskattning av bearbetningsdjupet. I vissa fall föreligger mycket stora felbedömningar.

NIVÅSKILLNADER

På nära 60 procent av platserna är nivåskillnaderna i markytan mellan 5 och 7 cm.

Nivå- skillnad i markytan, cm	Antal provplatser					S:a
	Mullhalt <20 %				Mullhalt	
	<15 % ler	15-25 % ler	25-40 % ler	>40 % ler	≥20 %	
3,0-3,9			2	2		4
4,0-4,9	5	3	4	4		16
5,0-5,9	11	5	10	5	2	33
6,0-6,9	10	9	12	2	2	35
7,0-7,9	10	9	2	2		23
8,0-8,9	1		1			2
9,0-9,9	1	1				2
S:a	38	27	31	15		115

Ojämnheten i bearbetningsbotten är betydligt mindre än i markytan. På c:a 40 procent av platserna är nivåskillnaden 3-4 cm.

Nivå- skillnad i bearbetnings- botten, cm	Antal provplatser					S:a
	Mullhalt <20 %				Mullhalt ≥20 %	
	<15 % ler	15-25 % ler	25-40 % ler	>40 % ler		
<2,0			1			1
2,0-2,9	8	4	7	5	1	25
3,0-3,9	13	15	14	6	1	49
4,0-4,9	11	6	3	2	2	24
5,0-5,9	5	2	6	2		15
6,0-6,9	1					1
S:a	38	27	31	15	4	115

AGGREGATSTORLEKSFÖRDELNING

Tabellen nedan visar andelen aggregat större än 5 mm för lager 1. Endast jordar med lerhalt över 15 procent är medtagna.

Lager 1. Procentuell andel	Antal provplatser			
aggregat >5 mm	15-25 % ler	25-40 % ler	>40 % ler	S:a
0- 19				
20- 39	13	7	3	23
40- 59	9	11	5	25
60- 79	2	12	7	21
80-100	3	1		4
S:a	27	31	15	73

Nästa tabell visar andelen aggregat <2 mm i lager 3. Normalt verkar denna avta med stigande lerhalt.

Lager 3. Procentuell andel	Antal provplatser			
aggregat <2 mm	15-25 % ler	25-40 % ler	>40 % ler	S:a
0- 19				
20- 39	1	6	5	12
40- 59	13	15	9	37
60- 79	12	10	1	23
80-100	1			1
S:a	27	31	15	73

MEDIANSÅDJUP

Här redovisat mediansådjup är beräknat på grundval av utsädesfördelningen i de tre lagren. Värdena har ganska liten noggrannhet beroende på den mätmetodik som använts. Teoretiskt sett bör en jämn kärnfördelning inom lagren ge det säkraste värdet på mediansådjupet. En ojämn fördelning inom lagren ger upphov till fel. Med det använda beräkningssättet kan mediansådjupet aldrig hamna grundare än i mitten av lager 1 eller djupare än i mitten av lager 3. Om en stor del av utsädet ligger på bearbetningsbotten blir därför mediansådjupet underskattat.

Mediansådjupet cm	Antal provplatser			
	Område 1	Område 2	Område 3	S:a
0-0,9				
1,0-1,9	1			1
2,0-2,9	7	5	7	19
3,0-3,9	13	13	13	39
4,0-4,9	8	15	9	32
5,0-5,9	1	8	4	13
6,0-6,9	1	4	3	8
S:a	31	45	36	112

Medelvärde av de beräknade mediansådjupen är 4,1 cm.

SÅDJUPSINDEX

Sådjupsindex är här definierat som mediansådjupet i procent av bearbetningsdjupet.

$$\text{Sådjupsindex} = 100 \times \frac{\text{Mediansådjup}}{\text{Bearbetningsdjup}}$$

(Exempel: Mediansådjup = 5 cm och bearbetningsdjup = 10 cm ger
 sådjupsindex = $\frac{5}{10} \times 100 = 50$)

Eftersom sådjupsindex beräknas med hjälp av mediansådjupet får man också för sådjupsindex ganska liten noggrannhet, vilket speciellt gäller vid mycket små och mycket stora sådjupsindex. Om allt utsäde ligger på bearbetningsbotten får sådjupsindex vid här använd metodik i regel ett värde mellan 80 och 85.

Ett högt sådjupsindex betyder att utsädet hamnat nära bearbetningsbotten. Att de styva lerjordarna visar höga värden på sådjupsindex är inte oväntat, eftersom man i synnerhet på dessa jordar eftersträvar att placera utsädet nära bearbetningsbotten.

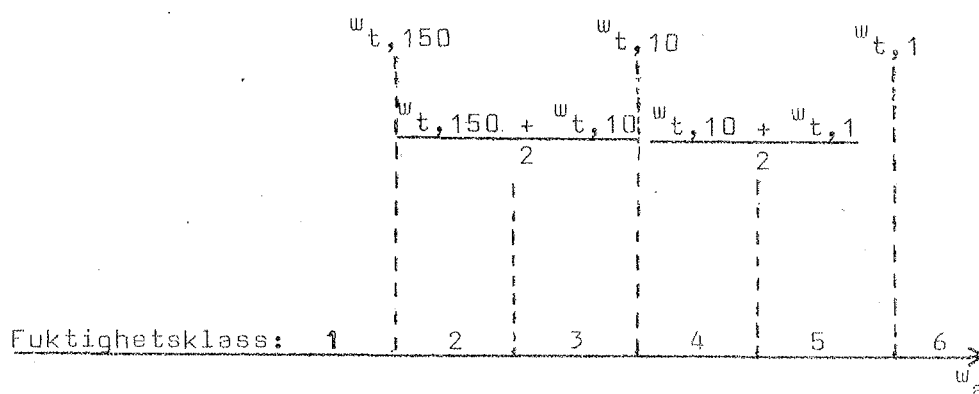
Sådjupsindex	Antal provplatser					S:a
	Mullhalt < 20 %				Mullhalt	
	< 15 % ler	15-24 % ler	25-39 % ler	> 40 % ler	≥ 20 %	
20						
20-29	1					1
30-39						
40-49	1	3				4
50-59	7	2	5			14
60-69	9	3	7	1	1	21
70-79	14	13	11	9	1	48
80	3	6	8	5	2	24
S:a	35	27	31	15	4	112

FUKTIGHETSKLASSER

För att få en bättre uppfattning om hur vattentillgången för grönningen varierar på olika jordar i olika delar av landet, har en indelning i sex fuktighetsklasser gjorts på följande sätt:

- Fuktighetsklass 1: $w_a \leq w_{t,150}$
- 2: $w_{t,150} < w_a \leq \frac{w_{t,150} + w_{t,10}}{2}$
- 3: $\frac{w_{t,150} + w_{t,10}}{2} < w_a \leq w_{t,10}$
- 4: $w_{t,10} < w_a \leq \frac{w_{t,10} + w_{t,1}}{2}$
- 5: $\frac{w_{t,10} + w_{t,1}}{2} < w_a \leq w_{t,1}$
- 6: $w_{t,1} < w_a$

De olika fuktighetsklasserna kan illustreras genom följande figur (jfr såbäddsprofilerna):



För lager 1, 2 och 3 samt för bearbetningsbotten har undersökts hur många provplatser som tillhör de olika klasserna. Därvid har uppdelning på områden och jordarter gjorts enligt tidigare redovisade indelningsgrunder.

Fig. 10 är ett exempel från denna undersökning. Exemplet omfattar de provplatser inom område 2, som har en mullhalt under 20 procent.

På lerorna har lager 1 normalt hamnat i fuktighetsklass 1, vattenhalten ligger alltså normalt under vissningsgränsen. Fuktigheten ökar sedan med djupet. På de styva lerorna är det emellertid ganska vanligt, att även såbäddens djupaste del har en vattenhalt under vissningsgränsen. I bearbetningsbotten finns alltid en större eller mindre mängd växttillgängligt vatten.

I figuren har också markerats i vilket lager mediansådjupet ligger. När mediansådjupet ligger i ett lager, som saknar växttillgängligt vatten, är givetvis groningssituationen mycket ogynnsam. Detta gäller särskilt om mediansådjupet ligger i lager 2. Det utsäde, som ligger i lager 3 och är placerat på själva bearbetningsbotten, kan däremot få fuktighet för groning underifrån. Redan på några mm avstånd från bearbetningsbotten minskar dock denna möjlighet starkt.

Figuren visar tydligt, att det på lerorna är nödvändigt, att placera utsädet på eller nära bearbetningsbotten, om man skall kunna räkna med god groning vid torr väderlek. Ju styvare leran är desto viktigare är detta. På lätta jordar, i synnerhet mo- och mjälajordar, behöver man däremot inte ställa detta krav.

UPPGIFTER FRÅN SVARSKORTEN

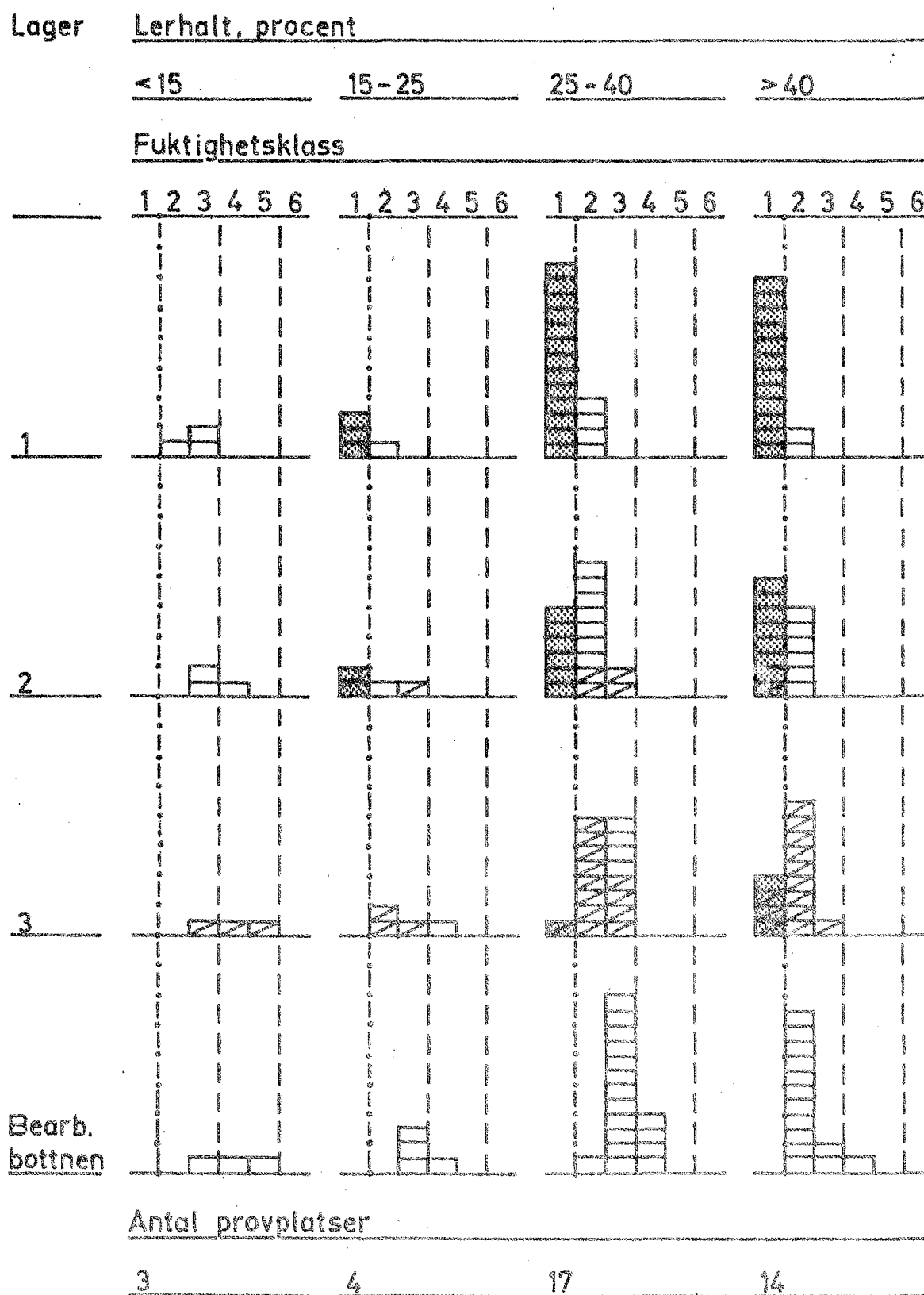
Svarskorten (se fig. 2) infördes i undersökningen år 1970. Svarsprocenten blev detta år över 80, vilket får anses som ett mycket gott resultat.

Uppkomsten 1970

Enligt svarskorten var uppkomsten på de lättare jordarna (<15 procent ler) i område 1 överlag god (se fig. 11). Däremot var det vanligare med mindre god eller dålig uppkomst på styvare jordar (≥ 15 procent ler) i alla områden. På de lättare jordarna i område 2 och 3 förekommer några fall med otillfredsställande uppkomst.

Fuktighetsklasser

Område 2 (Östergötlands, Örebro, Västmanlands och Uppsala län) 38 provplatser



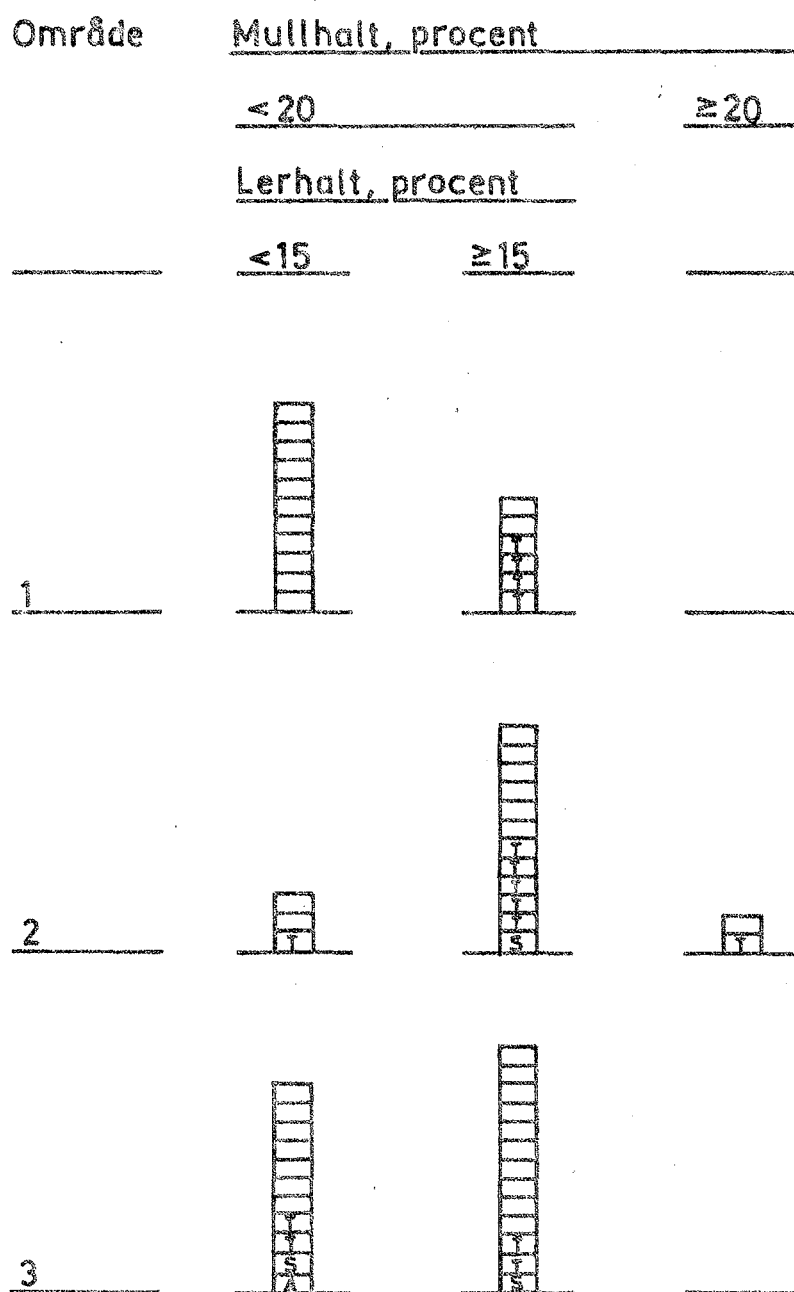
= 1 provplats

= Växtillgängligt vatten saknas

= Mediansådjup

FIG. 10

Uppkomsten 1970 (58 provplatser)



= God och jämn uppkomst

Mindre god eller dålig uppkomst p.g.a

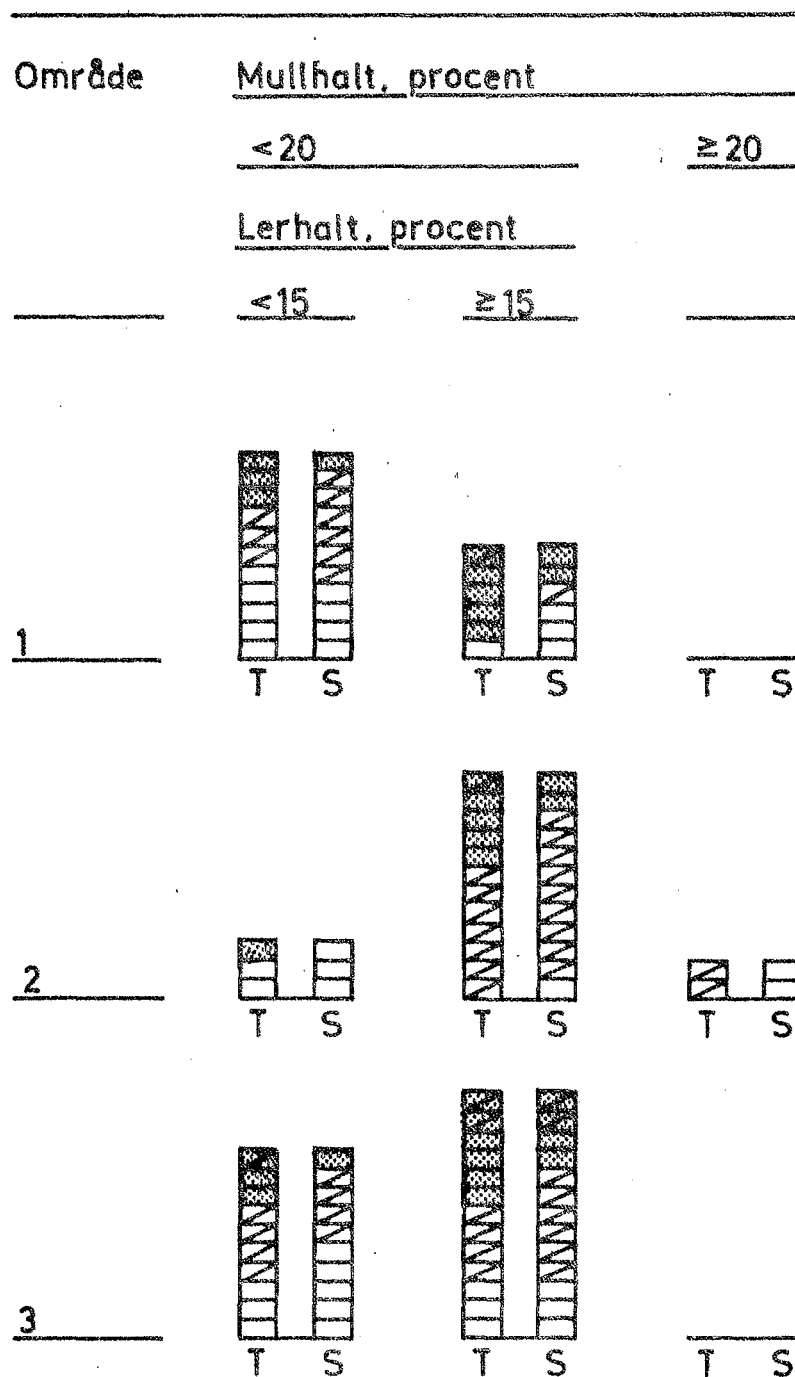
= Torka

= Skorpbildning

= Annan orsak

FIG. 11


Uppkomsten i allmänhet (57 provplatser)



Risk för dålig uppkomst:

 = Stor

 = Måttlig

 = Liten

 = Ingen

T = Risk för dålig uppkomst genom torka

S = " " " " " skorpbildning

FIG. 12

Uppkomsten i allmänhet

På lättare jordar och mulljordar (≥ 20 procent mull) har risken för dålig uppkomst p.g.a. torka och skorpbildning av brukaren i regel bedömts som ingen eller liten (se fig. 12). På styvare jordar är normalt risken för dålig uppkomst genom torka större. Risken för dålig uppkomst genom skorpbildning har bedömts som störst på finmo- och mjälarika jordar med en lerhalt på 20 procent och strax däröver.

SAMMANFATTNING =====

- 1) Vid Försöksavdelningen för jordbearbetning pågår under åren 1969-1972 en stickprovsundersökning rörande såbäddens utformning på vårsådda fält. 115 provplatser har hittills undersökts.
- 2) Syftet är att få en bild av de markfysikaliska förhållandena i såbädden liksom av redskapsval och bearbetningsintensitet vid brukningen m.m.
- 3) Någon förhandskontakt tas inte med lantbrukaren, utan provplatsuttagningen sker efter hand som provtagaren passerar genom ett område i vilket vårbruk pågår. Endast fält på vilka vårsådd just pågår ingår i undersökningen.
- 4) Den som utför sådden intervjuas om vilka redskap, som använts och hur många körningar som utförts. Dessutom ställs frågor om den intervjuades bedömning av den aktuella såbädden. Ett svarskort överlämnas också för uppgifter om uppkomst m.m.
- 5) Hastigheten vid sådd uppmäts och i en mätram företas mätningar och provtagningar, som ligger till grund för beräkning av bl.a. bearbetningsdjup, aggregatstorleksfördelning, utsädet's fördelning och fuktighetsförhållanden.
- 6) Hittills erhållna resultat visar att sand- och lerjordarna normalt innehåller en liten mängd växttillgängligt vatten i såbädden. Detta gäller särskilt de styvare lerorna, på vilka det är nödvändigt att placera utsädet nära den fuktiga bearbetningsbotten.
- 7) Finmo- och mjälajordarna innehåller däremot stora mängder växttillgängligt vatten och därför har man på dessa jordar ofta tillåtit sig många arbetsoperationer utförda under en utdragen bearbetnings-

period. Ofta har utsädet här utan olägenhet lagts längre ifrån bearbetningsbotten.

- 8) Mulljordarna har också gott om växttillgängligt vatten i såbädden. Endast fyra provplatser har dock undersökts, varför några slutsatser inte här kan redovisas.
- 9) Medelhastigheten vid sådd ligger på 7,6 km/tim, vilket är högre än vad tidigare undersökningar anger.
- 10) I medeltal har brukarna överskattat bearbetningsdjupet med 35 procent.
- 11) När man kommer över en lerhalt på c:a 15 procent minskar kvantiteten växttillgängligt vatten med stigande lerhalt. Jordar med hög lerhalt har ofta endast växttillgängligt vatten under bearbetningsbotten.

SUMMARY =====

Investigation into seed bed preparation and properties of the seed bed on spring sown fields in Sweden, 1969-1970.

A sampling investigation covering the years 1969-1972 is in progress at the Division of Soil Management. It concerns the seed bed preparation and the properties of the seed bed on spring sown fields in different parts of Sweden. (The crops are mainly spring barley and oats.) In 1969 and 1970 a total of 115 places have been studied (fig. 4). This paper is a preliminary report giving some of the results from the first two years of the investigation.

The sample is taken out very simply. The person carrying out the investigation goes by car through any given region along a pre-determined route. He stops at every field he passes, which is in the process of being sown, until he has obtained a suitable number of fields in the region. Then he continues in an other region.

When he stops at a field he first interviews the person driving the drill. He enquires about the farm and field sizes. He notes the tillage operations that have been carried out and the dates. He also notes the implements and tractors used, and asks whether the seed bed conditions can be regarded as normal. He asks the interviewed person to

estimate the depth of the seed bed and the sowing depth. Then he measures the working speed of the drill and immediately after that he starts measuring the conditions in the seed bed. Before he leaves the field he gives the farmer an answer card to post about three weeks later with notes about the emergence of the crop etc.

The investigation record form used can be seen in fig. 1 (English explanation in fig. 13) and includes three parts. Part 1: Interview. Part 2: Tillage operations etc. Part 3: Measurements. (Green colour = directions for computer operations.) The answer card can be seen in fig. 2 (English explanation in fig. 14).

The measurements in the seed bed (compare fig. 13, part 3) are normally carried out in triplicate with a rather simple technique within a representative area of the field, about 10x10 m wide. The procedure is as follows (fig. 3). A steel frame with a side wing is pressed down to the bottom of the seed bed (fig. 3 a). The maximum height difference for the soil surface within the frame is measured (fig. 3b). The loose seed bed material in the frame is collected in a specially graded measuring cylinder which directly gives the depth of the seed bed (fig. 3c). The seed bed within the side wing is separated into three sublayers (fig. 3d and e). The soil from each sublayer is sieved into aggregate size fractions (fig. 3f) and the volume of each fraction is measured (fig. 3g). The number of seeds in every sublayer is also counted. A moisture sample is taken from each sublayer and from the bottom of the seed bed. Samples for particle size analyses and for determination of moisture characteristics of the soil are also taken.

For every place the results from the interview and the measurements are worked-up and presented in the form of a seed bed profile. Five examples of such profiles are given in figs. 5-9 (English explanation in fig. 15). General information is given at the top of each profile, viz. identification number, answer code for some of the interview questions, crop, particle size distribution of the soil and working speed of the drill. On a time axis the dates for tillage and other operations are marked and the operations are indicated with a three figure code. The first figure in the code indicates the actual type of work (3 = harrowing, clod crushing; 5 = rolling; 6 = fertilizing, manuring; 7 = sowing). Three diagrams with a common depth scale summarize the measuring results. The mean value of the height differences for the soil surface and for the bottom of the seed bed within

PART 1
IDENTIFICATIONDATE 10-13
MAP REF. 14-27

NAME

LANTBRUKSHÖGSKOLAN

FÖRSÖKSAVD. FÖR

JORDBRÄNNING

UNDERSÖKNING AV SÄDÄDEN

PERSON INTERVIEWED

Farmer
Member of his family
Employed person

PART 2

TILLAGE OPERATIONS

FARM SIZE

<25 ha
25-50 ha
50-100 ha
100-200 ha
>200 ha

FIELD SIZE

<2 ha
2-10 ha
>10 ha

ESTIMATED CLAY CONTENT, %

<5
5-15
15-30
>30

ESTIMATED ORG. CONTENT, %

<6
6-15
>15INFLATION PRESSURE IN THE
TRACTOR TIRES

CROP

TILLAGE PROPERTIES OF SEED BED

Easy to till
Normal
Difficult

CONDITIONS IN SEED BED AT SOWING:

STRUCTURE

Fine
Normal
Coarse

MOISTURE

Dry
Normal
WetDEPTH OF SEED BED (Estimated by
interviewed person), cmSOWING DEPTH (Estimated by
interviewed person), cm

DATE	OPERATION	IMPLEMENT	TRACTOR
11-14		5-17	18-19
20-23		24-26	27-28
29-32		33-35	36-37
38-41		42-44	45-46
47-50		51-53	54-55
56-59		60-62	63-64
65-68		69-71	72-73

WORKING SPEED WHEN DRILLING

Distance

Time

IS ROLLING PLANNED AFTER
SOWING?

No

Yes

Don't know

PART 3

MEASUREMENTS

MEASUREMENT NUMBER

SOIL SURFACE Highest point, cm
Lowest point, cm
Difference, cm

DEPTH OF THE SEED BED, cm

BOTTOM OF

SEED BED Highest point, cm
Lowest point, cm
Difference, cm

LAYER 1

>5 mm, dl

2-5 mm, dl

<2 mm, dl

Number of seeds

LAYER 2

>5 mm, dl

2-5 mm, dl

<2 mm, dl

Number of seeds

LAYER 3

>5 mm, dl

2-5 mm, dl

<2 mm, dl

Number of seeds

ID.-NUMBERS OF SAMPLES FOR
MOISTURE DETERMINATION

Layer 1

Layer 2

Layer 3

Bottom of seed bed

NUMBERS OF SOIL SAMPLES FOR
PARTICLE SIZE ANALYSIS AND
DETERMINATION OF MOISTURE
CHARACTERISTICSFIG. 13. INVESTIGATION
RECORD FORM

IDENTIFICATION

TIME AXIS FOR MARKING DATES FOR SOWING, EMERGENCE AND RAINFALL.

1) HAS ROLLING BEEN CARRIED OUT?	2) CROP EMERGENCE THIS YEAR	3) EARLIER EXPERIENCES AT THE PLACE
Yes		
No		
Date.....		

<p>a) Good</p> <p>Intermediate</p> <p>Poor</p>	<p>(Fig. 15) (G)</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>a) Risk of poor emergence through drought (Fig. 15) (J)</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>No</p> <p>Low</p> <p>Moderate</p> <p>High</p>
<p>b) If not good, why?</p> <p>Drought</p> <p>Crust formation</p> <p>Other reasons</p> <p>c) Simultaneous emergence?</p> <p>Yes</p> <p>No</p>	<p>(H)</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>(I)</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>b) Risk of poor emergence through crust formation (K)</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>No</p> <p>Low</p> <p>Moderate</p> <p>High</p>

FIG. 14. ANSWER CARD

Profile number
Soil type
Place

Particle size distribution, %
Particle size, mm Org. matter

Crop

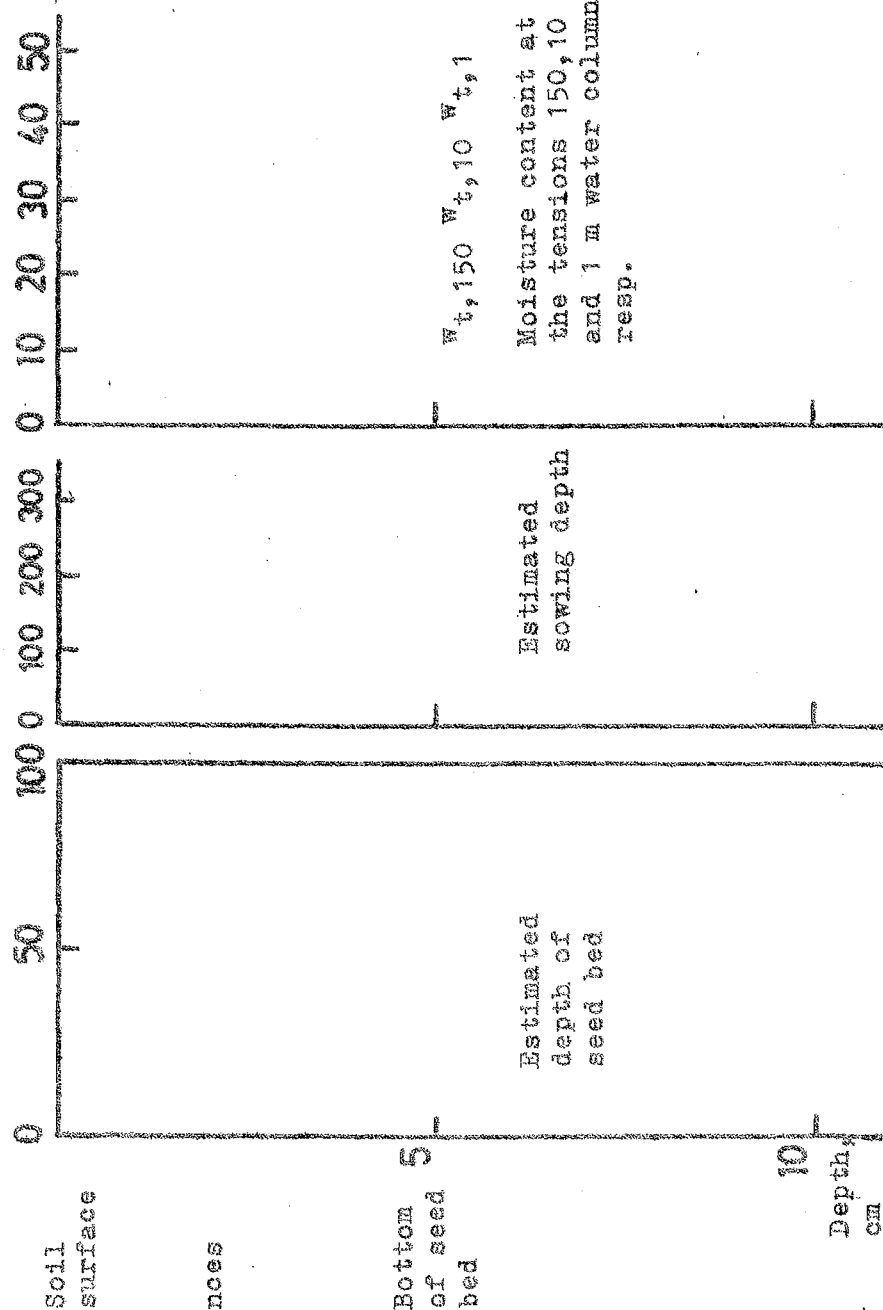
Various
information

Identification

A B C D E F (Compare fig. 13)		3. sowing clod crushing manuring		6. sowing fertilizing sowing		7. sowing fertilizing sowing		5. sowing fertilizing sowing	
Working speed when drilling, km/h									

(1cm = 1day)
(1cm = 10 days)

Autumn	March	April	May	June
Number of seeds per m ² and cm by weight layer depth				
Moisture content, w, %				



Answer card information
(fig. 14)

G H I J K

FIG. 15 SEED BED PROFILE.

the measuring frame are also given in the same depth scale. The seed bed and sowing depths, estimated by the interviewed person, are marked in the diagrams. To the right in the profile the answer card information is given in code form (cf fig. 14).

The five seed bed profiles in figs. 5-9 are typical representatives of different soil types. They illustrate the large differences in properties at various places. The final section of the paper contains some simple analyses of the different categories of information collected.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Andersson, S. & Wiklert, P., Markfysikaliska undersökningar i odlad jord. XX. GRUNDFÖRBÄTTRING 23 (1970), s. 3-76.
- Barkevall, G. & Möller, N., Var vaksam i vårsådden. LANTMANNEN 1971:2 s. 6-9.
- Bågenholm, O., En inledande undersökning över sådd i praktiskt jordbruk. INSTITUTIONEN FÖR LANTBRUKETS ARBETSMETODIK OCH TEKNIK, Lantbrukshögskolan. Stencilerat meddelande 1967.
- Eriksson, S., Några iakttagelser och synpunkter beträffande vårbruket i olika delar av landet. KUNGLIGA LANTBRUKS-AKADEMIENS TIDSKRIFT 79 (1940), s. 480-486.
- Håkansson, I. & von Polgár, J., Modellförsök med såbäddens funktion. I. Såbädden som skydd mot avdunstning. RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN. 1971. (Under utarbetande.)
- Möller, N., Studier av utsädet's myllning vid sådd i praktiskt jordbruk. INSTITUTIONEN FÖR LANTBRUKETS ARBETSMETODIK OCH TEKNIK, Lantbrukshögskolan. Stencilerat meddelande. 1967.
- Lantbruksstatistisk årsbok 1970. STATISTISKA CENTRALBYRÅN. 1970.